Die

Lungen-Gymnastik.

Eine Anleitung

zur

diätetischen Pflege und gymnastischen Ausbildung der Atmungsorgane

von

Dr. med. Th. Huperz.

„Nicht das, was wir für 4 Wochen thun, während wir in ärztlicher Behandlung oder an einem Kurorte sind, sondern das, was wir alle 52 Wochen durch treiben, entscheidet unser Schicksal."

Sonderegger.



BERLIN C., & NEUWIED
Spittelmarkt 2. a/Rhein.
1885.
HEUSER's VERLAG (LOUIS HEUSER).

Vorwort.

Mit der Veröffentlichung dieser Arbeit beabsichtigt der Verfasser eine Anleitung zur naturgemässen Pflege und gymnastischen Ausbildung der Atmungsorgane zu bieten und zu zeigen, dass diese Organe, in welchen sich ja ununterbrochen einer der wichtigsten Lebensvorgänge abwickelt, in demselben Masse der Pflege bedürfen wie alle übrigen.

Der Verfasser glaubt die Überzeugung aussprechen zu dürfen, dass die nachfolgenden Blätter für seine Herren Collegen nicht ohne Interesse sein werden, insofern sie dazu bestimmt sind, dem vielbeschäftigten Praktiker in die Hände zu arbeiten und bei Kranken so wie bei deren Umgebung ein besseres Verständnis für seine Ratschläge anzubahnen. Aus eigener vieljähriger Erfahrung ist demselben zur Genüge bekannt, mit welchen Schwierigkeiten der Arzt zu kämpfen hat, wenn es sich darum handelt, die ganze Lebensweise eines engbrüstigen, vielleicht mit ererbter Anlage zur Lungenschwindsucht behafteten Familienmitgliedes zu regeln und umzugestalten. Seine Vorschriften werden in erster Reihe dahin zielen, den enggebauten, mit schlaffer Muskulatur umgebenen Thorax durch regelrechte Ausführung bestimmter Körperübungen zu erweitern und der verkümmerten, luftbedürftigten Lunge durch systematisch betriebene Lungengymnastik nach und nach

mehr Luft zuzuführen. Wie solches zu bewerkstelligen ist, das lässt sich dem Hülfesuchenden oder seinen Angehörigen doch wohl nur bruchstückweise bei Gelegenheit der ärztlichen Consultationen mündlich mitteilen; von diesen ist aber nicht zu erwarten und auch nicht zu verlangen, dass sie diese vielseitigen Vorschriften auch behalten werden, und aus diesem Grunde dürfte die vorliegende Anleitung auch in der Hand des Kranken das Wirken des Arztes in erfolgreicher Weise unterstützen und demselben manche zeitraubende Auseinandersetzung ersparen.

Hierdurch ist selbstredend ausgesprochen, dass es nicht in der Absicht des Verfassers liegt, Gesunde oder Kranke zu selbständigen Kurversuchen zu verleiten; es wird im Gegenteil an den geeigneten Stellen ausdrücklich darauf hingewiesen, wie bei der gymnastischen Ausbildung der Atmungsorgane der Rat des Arztes nicht zu umgehen ist.

Neuwied im Februar 1885.

Der Verfasser.

Inhaltsübersicht.

Einleitung.

Einfluss der Kultur auf Gesundheit und Lebensdauer. — Ein mangelhaft entwickeltes Organ kann nicht vollkommen funktionieren. — Die Atmungsorgane gehören zu den wichtigsten unseres Körpers und werden am meisten vernachlässigt. — Dr. Koch's Entdeckung des Tuberkelpilzes. — Züchtung und Entwickelung desselben. — Ansteckungsfähigkeit der Tuberkulose. — Erblichkeit der Lungenschwindsucht.

Lebte der Kulturmensch unter Verhältnissen, welche eine naturgemässe, harmonische Entwickelung seines Körpers in allen seinen Organen zuliessen, so würde er sich einer Gesundheit erfreuen, welche in hohem Grade als vollkommen bezeichnet werden könnte; er würde den seine Gesundheit und sein Leben bedrohenden Schädlichkeiten einen erfolgreichen Widerstand entgegenzusetzen in der Lage sein; er würde endlich die Anwartschaft auf eine mittlere Lebensdauer von 70 Jahren besitzen, während in Wirklichkeit von 100 Neugeborenen nur 12 so glücklich sind, dieses Alter zu erreichen. Das Leben des Kulturmenschen ist aber von der Wiege bis zum Grabe der ununterbrochenen Einwirkung feindlicher Eingriffe aus-

gesetzt, welche von unsern modernen Lebensverhältnissen einmal nicht zu trennen sind und in Nahrung, Kleidung, Ernährung, geistiger Ausbildung und Berufsthätigkeit ihre Begründung finden. Bei einem rein passiven Verhalten, bei einem Sichgehenlassen diesen gesundheitsschädlichen Einflüssen der Aussenwelt gegenüber kann von einer gleichmässigen Entwickelung und Ausbildung der einzelnen Organe unseres Körpers natürlich keine Rede sein, eine solche muss vielmehr mit Energie und Ausdauer angestrebt werden, und wenn auch in der Gegenwart diese Notwendigkeit immer mehr zum Bewusstsein des denkenden Teiles der Menschheit gelangt, so bleibt doch bis zur Ausführung ein weiter Schritt zu thun übrig.

Jedes in seiner Entwickelung zurückgebliebene oder in anderer Weise geschädigte Organ kann die ihm obliegenden Verrichtungen nur unvollkommen ausführen; die Folgen davon machen sich früher oder später, aber unausbleiblich fühlbar, denn es gibt, wie Sonderegger in seinen Vorposten der Gesundheitspflege sagt, keine Sündenvergebung im Reiche der Natur, sondern es herrscht vollendete Gesetzmässigkeit. Der Menschenleib ist eine Maschine, welche genauer arbeitet wie jeder Chronometer und auf bestimmte Störungen mit bestimmten Abweichungen antwortet. Das Leben ist ein chemisch-physikalisches Experiment, dessen Vorbedingungen erfüllt sein müssen, wenn es gelingen soll. Der Haushalt des Lebens ist ein Kassabuch, welches keine Ausgaben gestattet ohne entsprechende Einnahmen; Thränen und Verzweifelung ändern das Ergebnis einer schlechtgeführten Rechnung nicht, Medikamente und Kuren vermögen den unvermeidlichen Zusammensturz nur um ein Geringes hinauszuschieben.

Wenn diese beherzigenswerten Worte eines unserer geistreichsten Schriftsteller über Gesundheitspflege auf irgend ein Organ unseres Körpers Anwendung finden, so ist es die Lunge mit Zubehör, und zwar nicht nur, weil sie von allen unseren inneren Organen mit der Aussenwelt in unmittelbarster Verbindung steht, sondern noch viel mehr, weil in ihrem Innern der wichtigste physikalisch-chemische Lebensprozess seinen Anfang nimmt und sein Ende findet und ihre ununterbrochene Thätigkeit zur Dauer des Lebens unerlässlich ist. Man spricht zwar häufig von starker oder schwacher Lunge, ebenso oft hört man die Äusserung: das unabweisbarste Lebensbedürfnis besteht im Einatmen frischer, reiner Luft; was man aber unter kräftiger oder schwacher Lunge zu verstehen hat, durch welche Ursachen dieselbe gekräftigt oder geschwächt wird, darüber sind die Wenigsten im klaren; ebensowenig pflegt man sich darüber Rechenschaft abzulegen, welche Eigenschaften eine reine, atembare Luft besitzen muss; verhielte es sich in dieser Hinsicht anders, man würde der übertriebenen Erkältungsfurcht und wirklichen Luftscheu bei sonst ganz vernünftigen Menschen seltener begegnen. In einem vor 12 Jahren erschienenen, aber viel zu wenig bekannt gewordenen Buche, welches auch Nichtärzten dringend zu empfehlen ist (Atmungs- und Lufttheilkunde von Dr. Paul Niemeyer), heisst es unter a.: „Der Kulturmensch muss, wenn er seine geistigen und sozialen Vorzüge nicht mit einer Schädigung des Leibes aufwiegen will, seine Kulturbestrebungen an erster Stelle auf die Ausbildung und Konservierung des Atmungslebens richten, indem er sich eine Atmungskunde und Luftkunde schafft, und beiden mit demselben Eifer zugethan sein, den er der Zubereitung

und Aufnahme der Magenkost widmet; ebenso wie er das kennt, womit er sich den Magen verdirbt, muss er auch dasjenige kennen, womit er sich die Lunge verdirbt, und ebenso wie er Genussmittel für den Magen sucht, soll er Genussmitteln für die Lunge nachgehen. Je grösser aber das Raffinement sein wird, zu welchem er es auf diesem Gebiete zu bringen weiss, um so günstiger wird sein Allgemeinbefinden sich gestalten, denn stets wird er nur das Gegenteil von dem empfinden, was der Zungen-Gourmand als Indigestion (Verdauungsstörung) bezeichnet."

Dass man der Pflege der Atmungsorgane so wenig Aufmerksamkeit widmet, ist um so auffallender, als an Erkrankungen dieser Organe fast eben so viele Menschen zu Grunde gehen, wie an allen andern Krankheiten zusammen genommen. Es kann daher nicht oft und eindringlich genug darauf verwiesen werden, wie eine rationelle Pflege der Atmungsorgane, und zwar von Kindheit an, allein es möglich macht, Kehlkopf, Luftröhre und Lunge soweit abzuhärten, dass sie für die Einwirkung unvermeidlicher Schädlichkeiten, wenn auch nicht gänzlich unempfänglich, so doch wesentlich widerstandsfähiger werden.

Was aber durch eine von früher Jugend an begonnene und mit Beharrlichkeit fortgesetzte gymnastische Lungenpflege erzielt werden kann, wird dem geneigten Leser, vorläufig wenigstens indirekt, zum klaren Verständnis kommen, wenn er sich die epochemachende Entdeckung des Tuberkelpilzes durch Dr. Koch, das geniale Mitglied des Reichsgesundheitsamtes, in ihren weitgehenden Folgen vergegenwärtigt. Eine kurze Darlegung dieser Entdeckung dürfte daher an dieser Stelle einen geeigneten Platz finden.

Hervorragende Forscher auf ärztlichem Gebiete waren schon seit einer Reihe von Jahren durch angestellte Fütterungs-, Einatmungs- und Impfversuche mit tuberkulöser Masse, von Menschen und Tieren stammend, zu der Ueberzeugung gelangt, dass die Tuberkelkrankheit eine von Menschen auf Menschen, von Menschen auf Tiere, von Tieren auf Menschen und Tieren auf Tiere übertragbare, also ansteckende Krankheitsform sei, und dass der Tuberkelmasse ein besonderes, die Krankheit erzeugendes Gift anhaften müsse, denn die erwähnten Versuche hatten nur dann Erfolg, wenn echtes, von tuberkulösen Individuen stammendes Material zu denselben benutzt wurde. Welcher Natur jedoch das die Ansteckung vermittelnde Gift war, wurde erst in jüngster Zeit mit Sicherheit festgestellt. Der Gedanke, dass man es hier nicht mit einem chemischen, sondern mit einem organisierten Ansteckungsstoffe, dem eine unbegrenzte Wiedererzeugungsfähigkeit inne wohne, zu thun habe, lag nahe genug; ebenso nahe lag die Vermutung, dass der Ansteckungsstoff möglicherweise in einem Pilze niedrigster Ordnung, zur Gattung der Spaltpilze gehörend, bestehe. Diese Vermutung wurde durch Dr. Koch zur vollsten Gewissheit erhoben: ihm ist es gelungen, in allen von Menschen und Tieren stammenden Tuberkelmassen einen mikroskopisch kleinen, stäbchenförmigen Pilz nachzuweisen, zu isolieren und in geeigneter Nährflüssigkeit weiter zu züchten. Mit solchen, durch mehrere Generationen gezüchteten Pilzen (Bacillen) wurden nun verschiedene Tiere, wie Hunde, Katzen, Kaninchen, Meerschweinchen etc. geimpft, und jedesmal erkrankten die geimpften Tiere an Tuberkulose. Hierdurch war nun der Beweis erbracht, dass die Tuberkulose übertragbar sei von Menschen auf Tiere

und von Tieren auf Tiere, sowie dass die Tuberkulose des Menschen und der Tiere als eine und dieselbe Krankheit angesehen werden müsse.

Was die Naturgeschichte des Tuberkelpilzes anbelangt, so haben die Züchtungsversuche des Dr. Koch weiter gezeigt, dass derselbe zu seiner Entwickelung einer sich gleichbleibenden Temperatur von 30 bis 40° C. bedarf und sich im Vergleiche zu andern Pilzen, welche als Krankheitserreger in Betracht kommen, nur langsam entwickele, denn er gebraucht dazu mindestens zwei Wochen. Aus diesem Umstande zieht Dr. Koch den weiteren Schluss, dass der Tuberkelpilz sich nur innerhalb des Tierkörpers auf natürliche Weise entwickeln und vermehren kann, da sich ausserhalb desselben eine so hohe, constant anhaltende Temperatur nicht findet.

Wie gelangt nun der Tuberkelpilz auf natürlichem Wege in den Menschen- und Thierkörper? Meistenteils beginnt die Tuberkulose in den Atmungsorganen und in diese gelangt der Krankheitserreger beim Prozesse des Einatmens mit der Luft, wenn dieser die getrockneten Auswurfsstoffe von an Tuberkulose Leidenden in feinzerstäubtem Zustande beigemischt sind, wie fast immer der Fall ist, wenn tuberkulöser Auswurf auf dem Fussboden oder an andern Gegenständen haftet und dort eintrocknet. Der Pilz behält nämlich, wie zahlreiche Versuche bewiesen haben, im trockenen Zustande mehrere Monate hindurch seine Lebensfähigkeit. Zugleich haben aber auch die Versuche des Dr. Koch gezeigt, dass der Tuberkelbacillus nicht so leicht in die tierischen Gewebe einzudringen vermag wie andere Pilzarten, z. B. der Milzbrandpilz, welcher schon auf der unbedeutendsten Hautabschürfung festen Fuss fasst und

sich in kürzester Zeit ins Unendliche vermehrt. Es ist sogar mehr wie wahrscheinlich, dass eine gesunde, normal funktionierende Lunge seiner Einwirkung widersteht und ihn durch einen Mechanismus, welcher später erörtert werden wird, wiederum hinausschafft. Wäre dieses nicht der Fall, so würden noch bedeutend mehr Menschen der Lungentuberkulose erliegen, welche, wie statistisch nachgewiesen ist, $^1/_7$ aller Menschen hinrafft. Wenn dagegen die Schleimhaut der Lunge durch vernachlässigte Katarrhe, oder durch nicht zur völligen Heilung gelangte Entzündungsprozesse oder ähnliche Zustände ihres schützenden Ueberzuges beraubt ist, so findet der Tuberkelpilz den zu seiner Entwickelung günstigsten Boden; denn solche verletzte Stellen der Lungenschleimhaut befinden sich, was Temperatur und Nährflüssigkeit anbelangt, genau in demselben Verhältnisse, welches die künstlichen Züchtungsresultate bedingte.

Im bisherigen wurde vorausgesetzt, dass der Tuberkelpilz in eine zwar erkrankte Lunge gelangt, jedoch in eine Lunge, welche sich in einem normal entwickelten Brustkasten befindet und in ihren Funktionen durch räumliche Verhältnisse keinen Beschränkungen unterliegt. Bedeutend ungünstiger gestaltet sich jedoch die Sache bei Leuten, welche von Hause aus mit einer engen, schlecht gebauten Brust mit flügelförmig vorstehenden Schulterblättern, meistens das Erbe schwindsüchtiger Eltern oder Grosseltern, ausgestattet sind. Eine Lunge, welcher zu ihrer Entwickelung der erforderliche Raum von Kindheit an fehlt, kann, sich selbst überlassen, nicht zur vollständigen Ausbildung gelangen, kann nicht normal funktionieren und muss in erhöhtem Masse zu Erkrankungen hinneigen. In dieser kurzen Andeutung ist schon ein Fingerzeig ge-

geben, welcher zur Erklärung der Erblichkeit der Lungenschwindsucht führt. Die Lungenschwindsucht als solche vererbt sich nicht, sondern nur die Anlage zu derselben, und diese Anlage wird von Jahr zu Jahr bedrohlicher werden, wenn sie nicht durch eine systematisch betriebene Pflege und Gymnastik der Atmungsorgane beseitigt wird; durch diese wird sie aber auch ihre Beseitigung finden, wenn in frühester Jugend damit begonnen wird.

Zur Vervollständigung des über den Tuberkelpilz Mitgeteilten darf indessen nicht unerwähnt bleiben, dass höchst wahrscheinlich auch durch den Genuss von Milch und Fleisch tuberkulöser Tiere Tuberkulose erzeugt werden kann; jedoch hat die Ansteckung durch die Verdauungsorgane für den vorliegenden Zweck nur untergeordnete Bedeutung, insofern auf diesem Wege der Uebertragung Erkrankungen der Athmungsorgane erst in zweiter Reihe einzutreten pflegen.

I.

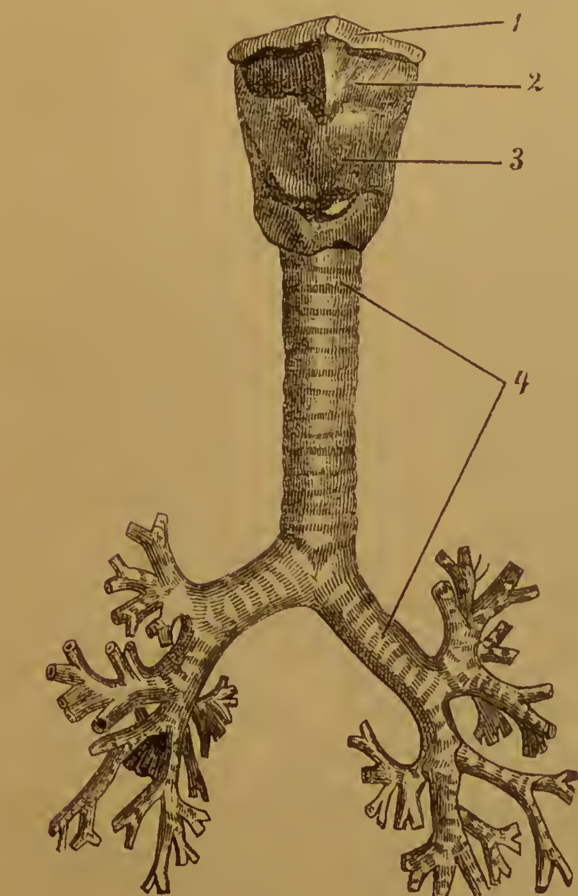
Kurze Beschreibung der Respirationsorgane und Erklärung der Atmungsvorgänge.

Der Kehlkopf und Kehldeckel. — Verschlucken. — Die Luftröhre und ihre Verzweigungen. — Die Lungen. — Die Lungenbläschen. — Das Lungenfell. — Die Schleimhaut der Luftwege. — Die Brusthöhle. — Das Zwerchfell. — Das Rippenfell. — Der Schultergürtel. — Die eingeatmete Luft entzieht dem Körper Wärme und Wasser. — Zusammensetzung der atmosphärischen Luft. — Veränderung derselben in der Lunge. — Der Stickstoff als Verdünnungsmittel für den Sauerstoff. — Menge der eingeatmeten Luft. — Zahl der Atemzüge in der Minute. — Residualluft in der Lunge. — Atmungsmechanismus. — Voll- und Tiefatmen. — Die Luft dringt nicht gleichmässig in alle Theile der Lunge. — Die Lungenspitzen. — Einfluss des Schultergürtels beim Atmen. — Einfluss der Körperhaltung und der Kleidung. — Ein Versuch. —

Die Atmungsorgane bestehen aus dem Kehlkopfe, der Luftröhre nebst ihren Verzweigungen und den

beiden Lungen. Der Kehlkopf, zugleich das Organ der Stimmbildung, ist ein bewegliches, knorpeliges Gehäuse von der Gestalt einer dreiseitigen Pyramide, kehrt seinen winkeligen, senkrechten Vorderrand nebst den Seitenflächen nach vorn und aussen und erlangt beim Manne eine stärkere Entwickelung wie beim Weibe. Er liegt an der Vorderseite des Halses vor dem Anfange der Speiseröhre und unterhalb des Zungenbeins, mit welchem er durch drei elastische Bänder verbunden ist. Zusammengesetzt ist derselbe aus drei unpaarigen und sechs paarigen Knorpeln, welche unter sich durch Bänder und Muskeln in Verbindung stehen. Einer der unpaarigen Knorpel, der Kehldeckel, hat eine zungenförmige Gestalt, liegt unter der Zungenwurzel und ist sowohl mit dem Zungenbeine wie mit dem vorderen oberen Rande des Kehlkopfes durch ein elastisches Band verbunden. Der Kehldeckel stellt eine bewegliche elastische Klappe dar, welche für gewöhnlich mit ihrem freien Ende nach hinten und aufwärts gerichtet ist und in dieser Stellung der Luft stets freien Zugang zum Kehlkopfe gestattet; nur beim Schlingen wird derselbe niedergedrückt und er verschliesst dann den Eingang zum Kehlkopfe vollständig, wodurch bewirkt wird, dass Nahrungsmittel nur in die Speiseröhre, nicht aber in die Luftröhre gelangen. Im Momente des Schlingens wird daher nicht geatmet; wird aber während des Schlingens gelacht oder gesprochen, so muss sich der Kehldeckel heben und es tritt dann dasjenige ein, was man Verschlucken nennt, d. h. es ist nicht zu vermeiden, dass mit dem unwillkürlichen Einatmen zugleich etwas von den Speisen in den Kehlkopf dringt, wodurch heftiger Hustenreiz erregt wird, der so lange anhält, bis der in den Kehlkopf eingedrungene Körper aus demselben entfernt ist.

Die Fortsetzung des Kehlkopfes bildet die Luftröhre, welche in der Gegend des 5ten Halswirbels beginnt, vor der Speiseröhre bis zum 3ten Brustwirbel hinabsteigt und sich dort in zwei Aeste teilt, von welchen je einer zu einer Lunge geht. Beim Eintritte in letztere spalten sich dieselben in soviel kleinere Aeste, als Lungenlappen vorhanden sind. Der erste kürzere und stärkere Ast teilt sich drei-, der linke zweimal, beide verzweigen sich alsdann baumartig durch die Lungen, in welchen die feinsten Zweige in den Lungenbläschen ihren Abschluss finden. Die Verästelungen und Verzweigungen machen demnach einen Hauptbestandteil der Lunge aus. Die Luftröhre und ihre stärkeren Aeste und Zweige bilden Kanäle, in deren Gewebe C-förmig gekrümmte, elastische und biegsame Knorpel in kurzen Zwischenräumen horizontal eingebettet sind in der Weise, dass die Enden dieser Knorpelringe an der hinteren Seite, da wo die Luftröhre vor der Speiseröhre liegt, sich nicht berühren und durch querlaufende, glatte



Figur 1.

1. Zungenbein, 2. Bänder zwischen Zungenbein und Kehlkopf, 3. Kehlkopf, 4. Luftröhre mit ihren Verzweigungen. (Von vorne gesehen.)

Muskelfasern verbunden sind. Wenn demnach auch ein ziemlich starker und fester Bissen die Speiseröhre zu passieren hat, so wird durch die beschriebene Vorrichtung verhütet, dass sich die Weite der Luftröhre in einem solchen Falle wesentlich verkleinere; der Luft bleibt ständig der freie Durchgang gestattet.

Die Lungen bilden zwei kegelförmige, beide Seitenteile des Brustkorbes ausfüllende schwammige, elastische Säcke, deren Grundfläche auf dem Zwerchfelle ruht, deren stumpfe Spitze über die erste Rippe hinausragt. Die gewölbte äussere Fläche ist den Rippen zugewendet, zwischen den beiden inneren concaven Flächen liegt das Herz. Die rechte Lunge besteht aus drei, die linke aus zwei Lappen, welche durch 2 Zoll tiefe Einschnitte gebildet werden. Diese Lappen entsprechen der Zahl der kleineren Aeste der Luftröhre, in welche sich diese rechts- und linksseitig teilt. Je mehr sich die Aeste der Luftröhre nach ihrem Eintritte in die Lungenlappen verzweigen, um so mehr verlieren sie ihre knorpelichte Grundlage; die Knorpel werden anfangs streifenförmig, dann bilden sie eckige oder rundliche Scheiben, nach und nach verschwinden dieselben vollständig und die feinsten Verzweigungen der Luftröhre bestehen nur noch aus zarten häutigen Röhrchen, welche mit einer bläschenartigen Ausbuchtung abschliessen, die sogenannten Lungenbläschen, von durchschnittlich $^1/_{10}$ Linie Durchmesser. 18 bis 40 Lungenbläschen, welche unter sich durch eine Lage zarter Bindegewebsfasern verbunden sind, bilden ein Lungenläppchen von traubenförmiger Gestalt und diese geben der mit Luft gefüllten Lunge an ihrer Oberfläche ein körniges Ansehen. Stärkere Lagen von Bindegeweben vereinigen die Lungenläppchen mit einander, und diese bilden

demnach nebst den Luftröhrenverzweigungen, zahlreichen Gefässen, Lymphdrüsen und Nerven die Substanz der Lunge, welche mit einer festen, glatten Haut, dem Lungenfell, umschlossen sind.

Die gesammten Luftwege vom Kehlkopfe bis zum Inneren der Lungenbläschen sind mit einer Schleimhaut ausgekleidet, unter welcher sich in den letzteren ein Netz von äusserst feinen, dünnwandigen Blutgefässen befindet. Dieses zarte Gefässnetz vermittelt den wichtigsten Teil des Atmungsprozesses, indem der Sauerstoff, der in die Lungenbläschen eingedrungenen Luft durch dessen Wandungen ins Blut gelangt und die im Blute vorhandene Kohlensäure auf demselben Wege in die Lungenbläschen tritt, um sich dort mit der auszuatmenden Luft zu vermischen und nach aussen befördert zu werden. Man schätzt die Zahl der Lungenbläschen auf etwa 1800 Millionen, welche eine Oberfläche von 60 bis 80 Quadratmetern repräsentieren, die von der ganzen Blutmasse (etwa 20 Pfund beim Erwachsenen) in einer halben Minute durchströmt wird. Die die Luftwege auskleidende Schleimhaut besitzt zahlreiche schleimabsondernde Drüsen und zu ihrem Schutze gegen äussere Einflüsse einen Ueberzug, ähnlich dem der äusseren Haut, welcher aus einer Schicht gefäss- und nervenloser Zellen besteht, die sich unaufhörlich abstossen und erneuern und nach Art eines Strassenpflasters, dessen Steine höher wie breit sind und nach unten konisch zulaufen, geschichtet sind. Diese Zellen sind an ihrer freien Oberfläche mit feinen Flimmerhärchen besetzt, welche sich ununterbrochen in schneller Bewegung befinden und hierdurch im stande sind, zugleich mit dem abgesonderten Schleim, andere Substanzen, die sich auf der Schleimhaut abgelagert

haben, nach aussen zu schaffen. Diesen schützenden Ueberzug bezeichnet man mit dem Namen „Flimmerepithelium.“ Von seiner Bedeutung für die Lungenthätigkeit wird später noch die Rede sein.

In vorstehender kurzer Beschreibung der Atmungsorgane wurde der Kehlkopf als Organ der Stimmbildung nicht berücksichtigt. Wenn der geneigte Leser sich aber ein recht deutliches Bild der anatomischen Verhältnisse der Atmungsorgane machen will, so verschaffe er sich die Lunge nebst Luftröhre und Kehlkopf eines Vierfüsslers (eines Kalbes oder Schafes) und verfolge, mit dem Kehlkopfe beginnend, den Weg, welchen die Luft bis in die einzelnen Lungenbläschen zurückzulegen hat. Eine solche durch Anschauung gewonnene Einsicht in den Atmungsapparat wird zum bessern Verständnisse des Folgenden wesentlich beitragen, denn sie ist viel instruktiver wie die beste Zeichnung.

Brustbein, Rippen, Brustwirbel und Zwerchfell umschliessen den Raum, den man Brusthöhle nennt, in welchem Lungen und Herz nebst den grossen Gefässen und der untern Hälfte der Luft- und Speiseröhre sich befinden. Dieser Raum stellt einen Kegel mit nach oben gerichteter Spitze dar, dessen Grundfläche vom Zwerchfelle, einem die Brusthöhle von der Bauchhöhle scheidenden, stark nach oben gewölbten Muskel, gebildet wird. Die Zwischenräume zwischen den Rippen sind mit Muskeln ausgefüllt, welche, wenn sie sich zusammenziehen, die Rippen nach oben ziehen und das Brustbein nach vorn und aussen drängen, eine Thätigkeit, die dadurch ermöglicht wird, dass die Rippen mit den Brustwirbeln durch Gelenke, mit dem Brustbein durch Knorpel verbunden sind. Der Rauminhalt der Brusthöhle wird dadurch vergrössert;

dasselbe geschicht, wenn das Zwerchfell sich abflacht, an seiner Wölbung nach oben einbüsst; auf diese Weise kommt eine Raumvergrösserung des Brustkastens im senkrechten und im queren Durchmesser zu stande. Die obere Öffnung der Brusthöhle, durch den obern Rand des Brustbeines, die beiden ersten Rippen und den ersten Brustwirbel gebildet, wird ausgefüllt durch die Luft- und Speiseröhre, durch die grossen Gefässstämme für Hals, Kopf und Arme, durch verschiedene Muskeln und durch Zellgewebe, welches die genannten Teile miteinander verbindet. Die innere Fläche der Brusthöhle ist mit dem Brustfelle überzogen, welches beiderseits mit dem Lungenfelle verbunden, als eine Fortsetzung dieses anzusehen ist, so dass die Lungen im Brustkorbe frei aufgehangen erscheinen und sich vollständig frei bewegen können. Jede Lunge ist sonach in einem Doppelsacke eingeschlossen, welcher etwa wie eine Zipfelmütze aus zwei ineinander gestülpten Hälften besteht. Die eine Hälfte überzieht die Lunge, die andere kleidet die Hälfte der Brusthöhle aus. Die beiden einander zugekehrten freien Flächen werden, um jede Reibung während des Ein- und Ausatmens zu verhüten, durch eine geringe Menge einer blutwasserähnlichen Flüssigkeit glatt und schlüpfrig erhalten. Von aussen ist die Brusthöhle von verschiedenen Muskelschichten umgeben, welche mehr oder weniger alle beim Atmungsmechanismus betheiligt sind. Ausserdem sind noch zwei Knochen zu erwähnen, welche die Grundlage der Schultern bilden und beim Atmungsmechanismus von Einfluss sind. Der eine dieser Knochen ist das Schlüsselbein, ein länglicher, flach S-förmig gekrümmter Knochen, welcher am unteren Teile des Halses über der ersten Rippe zwischen dem Brustbein und dem

Schulterblatte liegt und mit letzterem, der ersten Rippe und dem Brustbeine durch Bänder verbunden ist. Der andere ist das Schulterblatt, welches am oberen hinteren Theile des Brustkorbes liegt, eine dreieckige Gestalt hat und den Brustkorb von der 2ten bis 8ten Rippe deckt. Durch Bänder ist es nur mit dem Schlüsselbeine und dem Kopfe des Oberarmes verbunden, während seine weitere Verbindung mit dem Skelette nur durch Muskeln hergestellt wird. (Eine Abbildung des Brustkorbes findet sich im 3. Abschnitt.) Welche Rolle diesen beiden Knochen nebst ihren Verbindungen, dem sogenannten Schultergürtel, beim Atmen zufällt, wird später gezeigt werden.

Durch Mund uud Nase dringt die Luft in den Kehlkopf und in die Luftröhre und gelangt durch die Verzweigungen der letzteren bis in jedes einzelne Lungenbläschen, wenn die Lunge gesund ist und die Atmungsthätigkeit regelrecht von statten geht. Auf dem angegebenen Wege wird sie, besonders wenn mit geschlossenem Munde geatmet wird, in einem solchen Masse erwärmt, dass ihre Temperatur derjenigen des Lungengewebes fast gleichkommt, selbst dann, wenn die Temperatur der uns umgebenden Luft unter Null steht. Da nun aber die ausgeatmete Luft nur um wenige Grade kälter ist wie unsere Körpertemperatur (37⁰ C.), so ist einleuchtend, dass durch das Atmen unserem Körper eine beträchtliche Menge Wärme entzogen wird, die Regulierung unserer Eigenwärme Unterstützung findet.

Ausser Wärme wird dem Körper durch den Atmungsprozess auch Wasser entzogen, und zwar um so mehr, je trockener die äussere Luft ist. Weil nämlich die Temperatur der Lungen für gewöhnlich wesentlich höher ist als die der Atmosphäre und weil

warme Luft mehr Wasserdampf aufzunehmen vermag wie kalte, und weil endlich die ausgeatmete Luft fast ganz mit Wasserdampf gesättigt ist, so muss die Menge Wasser, welche unser Körper beim Ausatmen verliert, eine ganz bedeutende sein; sie beträgt beim Erwachsenen im Mittel 500 Gramm täglich. Eine weitere Veränderung erleidet die eingeatmete Luft in der Lunge bezüglich ihrer Zusammensetzung, ein Vorgang, den man mit dem Ausdrucke des Gaswechsels in der Lunge bezeichnet. Atmosphärische Luft besteht aus einem Gemenge von 79 Raumteilen Stickstoff, 21 Raumteilen Sauerstoff und einer kleinen Menge, etwa 3 bis 4 Teilen auf 10000 Teile Kohlensäure, ausserdem enthält dieselbe immer eine gewisse Menge Wasserdampf, welche jedoch durch klimatische Verhältnisse, Jahreszeit, Temperatur u. s. w. grossen Schwankungen unterliegt; im Durchschnitte beträgt dieselbe ungefähr 1 Raumprozent. Untersucht man nun die ausgeatmete Luft, so findet sich ein wesentlicher Unterschied in ihrer Zusammensetzung; sie enthält vor wie nach 79 Raumteile Stickstoff, aber 5 Raumteile Kohlensäure; jeder Atemzug hat somit der Luft 5 Raumteile Sauerstoff entzogen und dafür eben so viel Kohlensäure zurückgegeben; der Gehalt an letzterer ist also von 3 bis 4 auf 10000 Teile auf 5 Prozent gestiegen. Demgemäss kann man sagen: Die Aufgabe der Lungenthätigkeit besteht darin, dem Körper das zum Leben notwendige Quantum Sauerstoff zuzuführen und demselben die Kohlensäure, welche sich bei den verschiedenen Lebensvorgängen gebildet hat, zu entziehen. Da aber das Verhältnis des Stickstoffs beim Ein- und Ausatmen keine Veränderung erleidet, so kann man ferner sagen: Der Stickstoff dient nur als Verdünnungsmittel für den ein-

zuatmenden Sauerstoff, denn reiner Sauerstoff ist als Atmungsluft unbrauchbar, da, wie Versuche gezeigt haben, man kaum 10 Minuten in reinem Sauerstoff atmen kann. Es zeigen sich dabei zwar anfänglich Erscheinungen erhöhter Lebensthätigkeit, vermehrte Pulsfrequenz, erhöhte Körperwärme und ein gewisses Wohlbehagen, allein bald folgen Beklemmung und grosse Hinfälligkeit. Der Stoffwechsel im Körper, den man als eine langsame Verbrennung zu bezeichnen pflegt, wird in einer Weise angeregt, dass an Stelle der langsamen Verbrennung eine zu rasche tritt, welcher der Körper am Ende erliegen muss.

Der erwähnte Gasaustausch kommt in den Lungenbläschen in der Weise zustande, dass durch die dünne Schleimhaut, welche die Lungenbläschen auskleidet, und durch die äusserst dünnwandigen Haargefässe, welche die letzteren netzartig umgeben, der Sauerstoff in die Blutcirculation gelangt, und die im Blute vorhandene Kohlensäure umgekehrt in die Lungenbläschen tritt, aus welchen sie durch die mechanische Thätigkeit beim Ausatmen nach aussen befördert wird.

Die gesunde Lunge eines 35jährigen Mannes von mittlerer Grösse nimmt mit jedem ruhigen Atemzuge $^1/_2$ Liter Luft auf und lässt beim Ausatmen ebenso viel ausströmen; bei sehr tiefem Atemholen kann diese Menge indessen bis zum Doppelten vermehrt werden. Das angegebene Quantum ist aber ausserdem nach Alter und Geschlecht sehr veränderlich; ebenso verschieden beziffert sich die Zahl der Atemzüge in der Minute. Das neugeborene Kind atmet in der Minute 45mal, das 5jährige 26mal, das 10jährige 22mal, das 15jährige 20mal; im Alter von 20 bis 35 Jahren kommen 18, zwischen 30 und 40 Jahren

16 Atemzüge auf die Minute. Im höheren Alter nimmt die Häufigkeit der Atemzüge wieder etwas zu. Im Kindesalter kommen 3 bis $3^1/_2$, im Mannesalter 4 bis $4^1/_2$ Pulsschläge auf einen normalen Atemzug.

Sobald sich die Lunge unmittelbar nach der Geburt einmal mit Luft gefüllt hat, so ist auch das kräftigste Ausatmen nicht mehr imstande, dieselbe luftleer zu machen; es bleibt immer noch eine ansehnliche Menge Luft in derselben zurück, welche man bei einem gesunden erwachsenen Manne auf $1^1/_2$ Liter veranschlagen kann, so dass beim gewöhnlichen Atmen die Gesammtmenge Luft, welche die Lungen fassen, ungefähr 2 Liter beträgt. Dass die nach dem Ausatmen in der Lunge zurückbleibende Luft, ständige oder Residualluft genannt, von der frisch einströmenden durchdrungen wird und mit dieser sich mischt, ähnlich wie die Luft in einer geschlossenen Stube sobald Thüren und Fenster geöffnet werden, von der von aussen eindringenden in kurzer Zeit durchströmt wird und sich erneuert, ist wohl ohne weiteres einleuchtend. Bei diesem stetigen Luftwechsel gehen in 24 Stunden, 16 Atemzüge in der Minute angenommen und die mit jedem Atemzuge eingeatmete Luft auf $^1/_2$ Liter veranschlagt, ungefähr 12000 Liter reine Luft in die Lunge hinein und ebenso viel mit 600 Liter Kohlensäure verunreinigte wieder hinaus.

Die Lungenbläschen besitzen die Eigenschaft sich auszudehnen, sobald Luft in sie hineindringt und teilweise wieder zusammenzufallen, sowie die eingedrungene Luft wieder hinaustritt, sie sind elastisch. Diese Elastizität ist aber allein nicht genügend, den Mechanismus des Atmens zustande kommen zu lassen. Es gehört dazu ausserdem noch die Mitwirkung des elastischen Brustkorbes, der Brust-

Schulter-, Rücken- und Bauchmuskeln, sowie des Zwerchfelles, desjenigen Muskels, welcher, wie früher schon bemerkt wurde, Brust- und Bauchhöhle trennt. Die Lungen liegen mit ihrer Oberfläche der inneren Wandung der Brusthöhle dicht an und der Brustkorb kann durch die Thätigkeit der ihn umgebenden Muskulatur erweitert werden, ein Vorgang, welcher von unserem Willen unabhängig ist, wenn wir auch für kurze Zeit die mechanische Thätigkeit der Atmungsorgane unterdrücken, verlangsamen oder beschleunigen können; meistens atmen wir jedoch, wie z. B. im Schlafe, ohne unseren Willen und unbewusst, und dann mit gleichmässigem Rhythmus. Beim Einatmen erweitert sich der Brustkorb in der Richtung von hinten nach vorne und nach beiden Seiten; das Brustbein wird nach vorne und in die Höhe gezogen, die Rippen heben sich; zugleich wird der Höhendurchmesser des Brustkorbes dadurch vergrössert, dass sich das Zwerchfell, welches in der Ruhe eine stark nach oben gewölbte Fläche zeigt, zusammenzieht und abflacht, wodurch die Baucheingeweide nach unten gedrückt werden und die Bauchfläche sich stärker wölbt. Diesen nach allen Richtungen vergrösserten Raum müssen die Lungen ausfüllen. Hat die Einatmung den höchsten Punkt erreicht, so tritt der Brustkorb während des Ausatmens wieder in seine frühere Lage und Form zurück, die Bauchwölbung flacht sich ab, die Lungenbläschen ziehen sich zusammen und lassen einen Teil der in ihnen enthaltenen Luft entweichen. Je kräftiger sich also die Einatmung und je vollkommener sich die Ausatmung vollzieht, desto mehr wird sich die Brusthöhle erweitern, werden sich die Lungenbläschen ausdehnen und zusammenziehen und in demselben Verhältnisse wird die Luft in der

Lunge erneuert, die Lunge ventiliert. Beim ruhigen Einatmen, z. B. im Schlaf, kommt nur das Zwerchfell und der untere Teil des Brustkorbes in Thätigkeit, Bauchatmen; beim stärkeren Einatmen erweitert sich auch der mittlere Teil der Brusthöhle, Brust- oder Rippenatmen; bei dem kräftigsten Einatmen, Schulteratmen, werden auch die obersten Partien der Brusthöhle erweitert und die Luft dringt nur in diesem Falle bis in die äussersten Spitzen der Lunge; nur die letzte Form des Einatmens ist imstande, die Lunge ganz mit Luft zu füllen, und man bezeichnet sie daher auch als Vollatmen. Durch einen einfachen Versuch kann man sich von der Richtigkeit dieser Sätze überzeugen. Wenn man nämlich eine frische Kalbslunge, welche aber in ihren äusseren Wandungen durchaus unverletzt sein muss, durch die Luftröhre aufbläst, so wird man wahrnehmen, dass die Luft zuerst in die unteren, dann in die mittleren Partien eindringt und die Spitzen sich zuletzt aufblähen und zusammenfallen. Man muss auch kräftiger blasen, wenn man die Luft in die Spitzen treiben will. Der Grund dieser Erscheinung liegt in dem Umstande, dass die Luftröhre in ihren Verzweigungen zu den unteren und mittleren Partien fast in gerade absteigender Richtung hinführt, während sie zu den oberen Lungenlappen eine stark aufwärts gebogene Richtung einschlägt und sich dabei schon früh in viele kleine Aeste spaltet. (M. vergl. Fig. 1.) Zudem bietet der Brustkorb in seinem obern Drittel den Lungen verhältnismässig weniger Raum zur Ausdehnung wie im mittleren und unteren und endlich ist noch der Umstand von Bedeutung, dass Schlüsselbein, Schulterblatt und obere Extremität mit ihrem Bänder- und Muskelapparate eine förmliche Belastung des Brustkorbes

bilden, die beim Einatmen überwunden werden muss und welche bei ungenügend anhaltender Kraftäusserung alsbald sich wieder geltend macht; beim Schulteratmen ist das Gewicht des Schultergürtels mehrere Sekunden hindurch zu überwinden, und dieses ist nur bei aufrechter Körperhaltung möglich.

Ausser der Körperhaltung ist auch noch die Bekleidung als erleichterndes, beziehungsweise als erschwerendes Moment für ein kräftiges Voll- und Tiefatmen in Betracht zu ziehen; denn Hosenträger, selbst wenn sie elastisch sind, Überzieher, Mäntel, Pelzkragen u. a. m. repräsentieren ein zu überwindendes Gewicht, welches das der oben erwähnten natürlichen Schulterbelastung noch um ein bedeutendes übersteigt, von anderen, den Atmungsmechanismus beschränkenden Einflüssen der Bekleidung vorläufig abgesehen. Es wird sonach der leicht und bequem bekleidete Körper in aufrechter Haltung leichter und vollständiger atmen, wie der mit drückender und beengender Kleidung versehene und in einer gezwungenen Stellung verharrende, in welcher der Oberkörper im spitzen Winkel nach vorne gebeugt sich befindet. Viele Berufsklassen, wie Schreiber, Schuster, Schneider, Näherinnen und Stickerinnen sind gezwungen, in einer solchen, das freie Atmen im höchsten Grade behindernden Körperhaltung viele Stunden des Tages zu verbringen und berücksichtigt man dabei, was für Arten von Luft diese Menschen einatmen müssen, wie diese Luft mit allen möglichen Stoffen aus den drei Reichen der Natur verunreinigt ist, so ist leicht ersichtlich, dass die oberen Partien der Lungen sich meistens in absoluter Unthätigkeit befinden, sowie, dass der eingeatmete Rauch und Staub sich an diesen

Stellen vorzugsweise ablagern, dass, um mit P. Niemeyer zu reden, die Lungenspitzen als eine Art von Müllgrube anzusehen sind.*) Hiernach bedarf es auch wohl keines weiteren Erklärungsgrundes für die Thatsache, dass schleichende Lungenkrankheiten mit Vorliebe in den Lungenspitzen ihren Anfang nehmen, und dass die vorhin erwähnten Berufsklassen ein so grosses Contingent zur Lungentuberkulose stellen, selbst wenn man von dem wichtigsten Umstande absieht, dass eine nur zu zweidrittelthätige Lunge nicht in der Lage ist, dem Blute das zu einem regen Stoffwechsel notwendige Quantum Sauerstoff einzuverleiben.

Welchen Einfluss ein kräftiges Voll- und Tiefatmen auf eine an mangelhafte Thätigkeit gewohnte Lunge ausübt, mag der folgende Versuch zeigen, den jeder, der eine sitzende Lebensweise zu führen gezwungen ist, an sich selbst mit nicht ausbleibendem Erfolg machen kann. Man stelle sich in ungezwungener Körperhaltung aufrecht, nachdem man die Schultern von allem Druck der Kleidung befreit hat. Man stemme sodann beide Hände in die Hüften und biege Schulterblätter und Oberarme möglichst stark nach hinten. Wenn man nun in dieser Stellung recht tief und langsam einatmet und den Atem einige Sekunden anzuhalten versucht, so wird man einen Reiz zum Husten verspüren, welcher darin seinen Grund hat, dass die Spitzen der Lungen unerwartet von einem kräftigen Luftstrom getroffen werden, welcher den daselbst abgelagerten Schleim und die in diesem eingebetteten Staubpartikel in Bewegung bringt und nach aussen zu befördern sich bestrebt. Bei einer gesunden, in

*) Vergl. P. Niemeyer, Medizinische Abhandlungen Bd. I. u. II. Verlag von Ferd. Enke. Erlangen 1872 u. 1873.

normaler Weise arbeitenden Lunge wird dagegen der Versuch fehl schlagen, weil in dieser an keiner Stelle Schleimanhäufungen Platz greifen können, vielmehr durch die Flimmerbewegungen auf der Schleimhaut im Verein mit regelrechtem Ein- und Ausatmen die normale Schleimhautabsonderung mit allen in ihr etwa enthaltenen Verunreinigungen ununterbrochen nach oben und aussen geschafft wird.

II.

Die notwendigen Folgen einer mangelhaften Thätigkeit der Atmungsorgane.

Ein Vergleich. — Örtliche Veränderungen in der Lunge. — Verödung der Lungenbläschen. — Der chronische Lungencatarrh. — Erweiterung der Luftröhrenäste und Lungenbläschen. — Asthma. — Der Einfluss ungenügender Lungenthätigkeit auf den Stoffwechsel und die Ernährung. — Massentötung der Blutkörperchen. — Abmagerung und Erschlaffung der Muskulatur.

Jedes Organ unseres Körpers, dessen Verrichtungen unserem freien Willen unterliegen, bleibt in seiner Ausbildung zurück und verkümmert, wenn es nicht in hinlänglicher Thätigkeit erhalten und seiner Bestimmung gemäss gebraucht wird. Wenn z. B. jemand das Unglück hatte sich einen Arm- oder Beinbruch zuzuziehen, so wird er die Erfahrung gemacht haben, dass die gebrochenen Gliedmassen während der Heilung bedeutend abmagerten und erst nach längerer Zeit des

Gebrauches ihre frühere Rundung wieder erlangten; andererseits zeigt uns der Gebirgsbewohner, welcher, mit schwerer Last beladen, bergauf und bergab wandern muss, ein Paar Schenkel, deren Muskulatur durch angestrengte tägliche Übung den höchsten Grad der Entwickelung erreicht hat. In ähnlichen Verhältnissen befindet sich auch unsere Lunge, obgleich dieselbe nur teilweise in ihrer Thätigkeit von unserem freien Willen abhängt, nur mit dem Unterschiede, dass uns die Folgen ihrer Thätigkeit oder Unthätigkeit nicht in so sichtbarer Weise vor Augen treten, wie in den beiden angeführten Beispielen. Sie magert auch nicht ab wie ein gebrochenes Bein, aber ihre Fähigkeit, sich auszudehnen und zusammenzuziehen, vermindert sich, sie verliert ihre Elastizität, an einzelnen Partien schrumpft sie ein und verödet, die Lungenbläschen fallen zusammen und sind fast luftleer (Atelectasie); an diesen Stellen sammeln sich vorzugsweise die mit dem Atmungsprozesse eingenommenen mechanischen Verunreinigungen der Luft an und bilden mit dem angesammelten Schleim und den abgestossenen Epithelialzellen den Inhalt der Niemeyer'schen Müllgruben. Diese fixierten, mit organischen und unorganischen Staubpartikeln versetzten Absonderungsprodukte der Lungenschleimhaut bringen auf dieser einen Reizzustand zuwege, welcher sich zunächst durch kurz abgebrochenen Husten kund giebt, sobald man der Lunge beim Treppensteigen, beim Tiefatmen und ähnlichen Veranlassungen eine ungewohnte Anstrengung zumutet. Der anfänglich trokene Husten wird allmählich feucht, indem die Schleimhaut zu vermehrter Absonderung angeregt wird. Hiermit gehen krankhafte Veränderungen auf der Schleimhaut Hand in Hand. Sie wird aufgelockert, verliert ihren schützenden Ueberzug

und sondert neben Schleim auch Eiter ab; sie befindet sich in einem chemisch entzündlichen Zustande und bietet dem Tuberkelpilz den geeigneten Boden zu seiner das Lungengewebe nach und nach zerstörenden Weiterentwickelung. Das hier mit wenigen Worten skizzierte Bild des chronischen Lungencatarrhs und der sich unter Umständen aus diesem entwickelnden Schwindsucht erleidet natürlich erhebliche Veränderungen, je nach der grösseren oder geringeren Widerstandsfähigkeit der Lunge und der mehr oder weniger stark ausgeprägten erblichen Anlage, von welcher auf Seite 8 die Rede war, ausserdem haben die gesammten Lebensverhältnisse dabei ein gewichtiges Wort mitzusprechen. Er kann unter periodischer Zu- oder Abnahme Jahre lang, ja bis ins höhere Alter hinein dauern, ohne besondere Beschwerden zu verursachen, er kann aber auch in der Blüte der Jahre dem Leben ein rasches, unerwartetes Ziel setzen (galoppierende Schwindsucht). Lang andauernde, vernachlässigte Catarrhe haben in den mittleren Lebensjahren oft Erweiterung der kleineren Luftröhrenäste und der Lungenbläschen zur Folge; diese haben dann ihre Elastizität gänzlich eingebüfst. Kurzatmigkeit und Brustbeklemmung, welche sich zeitweise bis zur heftigsten Atemnot (Asthma) steigern, sind die ständigsten Begleiter dieser Veränderung in der Lunge.

Wie früher (Seite 17) hervorgehoben wurde besteht der wichtigste Zweck des Atmens darin, dem Blute und dadurch dem ganzen Körper Sauerstoff zuzuführen, ohne welchen die in unserem Inneren unaufhörlich sich vollziehenden organischen Prozesse, Zersetzungen und Verbindungen nicht zustande kommen, und Kohlensäure als dem Leben nicht mehr dienliches Produkt dieser Vorgänge zu entleeren. Für den er-

wachsenen Menschen stellt sich das tägliche Bedürfnis an Sauerstoff auf 600 Liter heraus, wie aus den früher mitgeteilten Zahlen leicht zu berechnen ist; wird aber dieses Quantum in folge ungenügender Atmungsthätigkeit nicht erreicht, wird es um 1/4 bis 1/3 verringert, so wird der Stoffwechsel und damit die Ernährung Störungen erleiden, welche sich als Blutarmut, Bleichsucht, nervöse Leiden der verschiedensten Art, Blutstockungen, Abmagerung u. s. w. kennzeichnen, mit welcher alle diejenigen zu kämpfen haben, welche in ihrer Lebensweise durch schlechte Luft geschädigt werden und deren Lungen nur bruchstückweise arbeiten. Der ins Blut übergetretene Sauerstoff haftet zum grössten Teile an den roten Blutkörperchen (die Blutflüssigkeit vermag davon nicht mehr wie Wasser von derselben Temperatur aufzunehmen), von welcher jedes zweimal in der Minute die Lunge zu passieren hat. Finden sie auf diesem Wege nicht die ihnen nötige Menge Sauerstoff vor, so gehen sie zu Grunde. Mithin entscheidet jeder Atemzug das Schicksal von tausend Milliarden Blutkörperchen, welcher der Lungentaufe harren. Erfolgt dieselbe nicht mit dem allein gesundmachenden Sauerstoffe, so ist das Ergebnis nicht eine Neubelebung, sondern eine Massentötung der Blutkörperchen.*) Aus diesem leicht erklärlichen Grunde findet sich dann auch in der Bleichsucht und Blutarmut ihre Zahl sehr erheblich vermindert.

Als nie fehlende Folge mangelhafter Lungenthätigkeit zeigt sich eine auffallende Abmagerung und Erschlaffung derjenigen Muskelgruppen, welche Brust Hals und Schultern umgeben, welche, wie wir gesehen haben, doch so wesentlich beim Atmungsmecha-

*) P. Niemeyer. Medizinische Abhandlungen. Bd. II. S. 65.

nismus in Betracht kommen und ihrerseits wiederum nicht imstande sind, bei letzterem ihre Schuldigkeit zu thun.

Dass eine vernachlässigte, mangelhaft funktionierende Lunge ihre Widerstandsfähigkeit gegen äussere, namentlich atmosphärische Einflüsse verlieren muss, bedarf wohl kaum der besonderen Erwähnung, wird aber im nächsten Abschnitte an geeigneter Stelle noch zur Sprache kommen.

III.

Diätetische Pflege der Atmungsorgane.

Reine Luft. — Luftverunreinigung durch Lungen- und Hautthätigkeit; durch Heizung und Beleuchtung; durch den Inhalt der Abtrittsgruben; durch Staub und mikroskopische Organismen. — Der Kohlensäuregehalt der Luft als Massstab der Luftverunreinigung. — Reinlichkeit und Ventilation. — Reinigung der Wohn- und Schlafzimmer. — Lufterneuerungsbedarf in bewohnten Räumen. — Natürliche und künstliche Ventilation. — Luftscheu und Erkältungsfurcht. — Zugluft. — Doppelfenster. — Schlafen bei offenem Fenster. — Atmen mit geschlossenem Munde. — Die Nase als Respirator. — Abhärtung. — Beengende Kleidung. — Das Wickelkind. — Die Schultasche. — Das Schnürmieder. — Belastung des Schultergürtels durch schwere Kleider. — Die Kör-

perhaltung und ihr Einfluss auf die Lungenthätigkeit. — Handarbeiten. — Die Nähmaschine. — Genuss von Milch und Fleisch perlsüchtiger Rinder. — Exzesse im Essen und Trinken. — Der Säuferhusten. — Tabakrauchen.

Was Speise und Trank für den Magen, das ist Luft für die Lunge; verdorbene Nahrung stört die Verdauung, verdorbene Luft beeinträchtigt den Stoffwechsel. Um die Atmungsorgane in gesunder Thätigkeit zu erhalten, muss man ihnen reine unverdorbene Luft bieten. Solche findet sich in erster Güte nur in Gottes freier Natur, weniger rein, aber noch atembar in den Strassen der Städte; in hohem Grade verunreinigt ist die Luft in Häusern und Wohnräumen mit mangelhafter Lüftung. Zu den häufigsten und wichtigsten Luftverderbnissen gehören diejenigen, welche durch die Atmungsthätigkeit und Hautausdünstung der Menschen und Tiere produziert werden. 25 Liter Kohlensäure werden vom erwachsenen Menschen in der Stunde durch die Lunge ausgeatmet; dazu kommen als Ausscheidungsprodukte der Haut: Kohlensäure, Stickgas, Ammoniak, Schwefelwasserstoff; die Gasausscheidung durch die Haut ist allerdings klein im Vergleich mit der durch die Lunge vollbrachten, sie verhält sich zur letzteren ungefähr wie 1 zu 38; sie ist aber immerhin noch bedeutend genug, um als Mittel zur Luftverschlechterung in geschlossenem Raume in Rechnung gezogen werden zu müssen. Die dampfförmige Ausscheidung von Wasser durch die Haut hält ungefähr derjenigen, welche durch die Lunge vermittelt wird, das Gleichgewicht; auf jede kommen in Mittel täglich 500 Gramm. Als weitere Ursachen der Luftverunreinigung sind die

Produkte der Verbrennung bei unseren Heizungs- und Beleuchtungsvorrichtungen anzusehen. Dieselben bestehen aus Kohlensäure, Kohlenoxydgas, Schwefelwasserstoff, Kohlendunst, Kohlenwasserstoffverbindungen, Fettsäuren u. s. w. Gut construierte Oefen und Kamine verderben die Luft verhältnismässig wenig; anders verhält es sich mit den Beleuchtungsapparaten, bei welchen wir den Grad der Luftverschlechterung, soweit es sich um die Produktion an Kohlensäure handelt, ziffermässig nachweisen können. Die stündliche Kohlensäureproduktion von verschiedenen Beleuchtungsstoffen, welche in der folgenden Tabelle zusammengestellt ist, ist auf Grund der Angaben von Schilling und Erismann auf eine gemeinsame Lichtstärke von 10 Normalkerzen berechnet, welche annähernd der Stärke des Gaslichtes eines gewöhnlichen Flachbrenners entspricht.

Beleuchtungsart.		Material-	Entwickelte
Apparat.	Material.	Verbrauch.	Kohlensäure.
Spaltbrenner	Petroleum	35,0 Liter	56 Liter
Rundbrenner	"	50,5 "	81 "
Moderateurlampe	Rüböl	56,0 "	78 "
Kerze	Stearin	100,8 "	113 "
Schnittbrenner	Leuchtgas	175,0 "	119 "
Flachbrenner	"	127,0 "	86 "

Es ergiebt sich hieraus, dass die durch Beleuchtung in die Zimmerluft gelangende Menge von Kohlensäure nicht unbeträchtlich ist und besonders bei Beleuchtung mit Gas sehr beachtenswert erscheint. Wie aus obiger Tabelle hervorgeht, entwickelt eine Gas-

flamme in demselben Zeitraum ungefähr so viel Kohlensäure, wie fünf bis sechs erwachsene Menschen durch ihren Stoffwechsel. *) Als schwer ins Gewicht fallender Grund der Luftverpestung in unsern Wohnhäusern ist ferner der Inhalt der Abtritte oder Senkgruben, insofern diese sich im Wohnhause selbst oder in unmittelbarer Verbindung mit demselben befinden, zu berücksichtigen. Auch für diese Art der Luftverderbnis verdanken wir Erismann bestimmte, auf Versuchen, welche mit kleinen Mengen menschlicher Exkremente angestellt wurden, fussende Zahlen. Eine Grube von 6 Kubikmeter Inhalt, die bis zur Hälfte mit Exkrementen gefüllt ist, giebt an die darüber befindliche Luft etwa 3 1/2 Liter Fäulnisprodukte in 24 Stunden ab, und zwar: 1860 Gramm Kohlensäure, 340 Gramm Ammoniak, 6 Gramm Schwefelwasserstoff und 1250 Gramm organische, stinkende Substanzen, im Ganzen nach Volumen berechnet über 3000 Liter. In der Grube mischen sich diese Gase mit der von aussen zur Grube strömenden Luft, und diese Mischung steigt dann, dem natürlichen Zuge in das warme Haus folgend, durch die Abtrittsröhren hinauf, den Wohnungen zu. Die den Abtrittssitzen entströmende Luftmenge ist sehr verschieden, je nach dem Temperaturunterschiede der äusseren und inneren Luft, je nach der Stärke und Richtung des Windes, dem mehr oder weniger guten Verschluss der Grube, der Weite der Abtrittsröhre u. s. w.; sie schwankt zwischen Null und 10,000 Kubikmeter in 24 Stunden und mehr. Wenn wir auch eine bescheidene Zahl, nur 1000 Kubikmeter in 24 Stunden, annehmen, so wird eine bescheidene Wohnung von 500 Kubikmeter Rauminhalt unter solchen Umständen

*) Joseph Nowak, Lehrbuch der Hygieine. Wien 1881. S. 239.

2 mal in 24 Stunden vollständig mit Abtrittsluft angefüllt werden können! Ohne Kenntnis dieser Zahlen macht man sich wohl von einer solchen Lüftungsweise unserer Wohnungen keinen Begriff. *)

Als letzter Quelle der Luftverunreinigung ist des Staubes Erwähnung zu thun, und zwar weniger desjenigen, der von der Strasse durch die geöffneten Fenster ins Haus fliegt oder mit dem Schuhwerk und den Kleidern von aussen mitgeschleppt wird, als vielmehr derjenigen Art von Staub, welcher durch Ofen- und Tabaksrauch, durch Abnutzung der Kleider und Betten, durch Auswurfsstoffe von Menschen und Tieren und aus ähnlichen Ursachen grösstenteils im Innern unserer Wohnungen selbst entsteht. Untersucht man den auf und hinter den Möbeln abgelagerten, an Wänden, Teppichen und Vorhängen haftenden Staub unter dem Mikroskope bei allmählich zunehmender Vergrösserung so findet man, dass derselbe aus kleinen Partikelchen von Kohle, Kalk, Kieselerde und Metallen, aus Wollen-Leinen- und Baumwollenfasern, aus Stärke-Epithelial- und Eiterzellen, aus Samen, Sporen, Keimen und Blütenstaub des Pflanzenreiches und endlich aus zahllosen lebens- und vermehrungsfähigen Organismen der niedrigsten Ordnung (Bakterien, Monaden, Vibrionen, Mikrokokken und deren Sporen) besteht. Die letzteren sind so winzig klein und leicht, dass nur die stärksten Vergrösserungen ihre Gegenwart nachweisen können, und dass die unbedeutendste Luftbewegung schon hinreicht, dieselben schwebend zu erhalten. Hat doch von Nägeli berechnet, dass von den kleinsten Spaltpilzen 2000 Exemplare nebeneinander gelegt werden können, um

*) Erismann, Gesundheitslehre für Gebildete aller Stände. II. Aufl. München 1879. S. 161.

die Länge eines Millimeters zu decken, und dass im lufttrockenen Zustande deren mehr als 30 Billionen erforderlich sind, um das Gewicht eines Grammes voll zu machen! Unter ihnen befinden sich die gefährlichsten Krankheitserreger, gegen welche wir uns nur indirekt schützen können. Weit wichtiger als der unorganische, bemerkt Sonderegger in seinem Vorposten der Gesundheitspflege S. 20, ist der lebendige Staub, welcher in der Luft schwebt. Man kann an der Thüre eines Krankensaales vorübergehen, in welchem ein Pockenkranker liegt, und Pocken auflesen, man kann in einem Hause wohnen, welches in einem Stocke Nervenfieberkranke beherbergt, und ebenfalls angesteckt werden; die Luft hat die Uebertragung vermittelt und wahrscheinlich sind die herumfliegenden Keime durch die Atmung in unseren Körper gelangt.

In der allerjüngsten Zeit wurde in der Presse auf die gesundheitsschädliche Beschaffenheit des Materials aufmerksam gemacht, welches zur Ausfüllung des Raumes zwischen der Balkenlage unter der Stubendielung häufig benutzt wird. Bei Um- und Neubauten verwendet man dazu in der Regel den Schutt des niedergelegten alten Gebäudes ohne zu bedenken, wie viele luftverderbende Organismen und Krankheitserreger sich in demselben befinden, die nur auf die günstige Gelegenheit zu massenhafter Vermehrung warten. Diese Gelegenheit finden sie dann in reichstem Maſse unter den Dielen der warmen Stube, wo Luft und Feuchtigkeit ungehindert Zutritt haben, wenn nicht die Dielen, was aber selten zutrifft, sorgfältig gefugt sind. In diesen Verhältnissen ist die genügende Erklärung für das oft rätselhafte Auftreten von infektiösen Krankheiten in neugebauten, erst kurze Zeit bewohnten Häusern zu finden. Als Füllungsmaterial für die Zwischen-

räume zwischen den Balken sollte man nur reinen Sand oder noch besser frische Kohlenasche benutzen und diese bei jeder neuen Dichtung erneuern; lose aneinander gefügte Dielen sollten stets mit einem undurchlässigen Wachsteppich belegt sein.

Wenn im bewohnten Raume der Gehalt der Luft an Kohlensäure 1 pro mille nicht übersteigt, so kann derselbe, eine mässige Ventilation vorausgesetzt, als der Gesundheit nachteilich nicht angesehen werden; nun ist aber durch vielfache Versuche nachgewiesen worden, dass in Schulstuben, Concertsälen, Bierlokalen und in ungenügend ventilierten Schlafstuben, in diesen besonders gegen Morgen, sich die sieben- bis zehnfache Menge von Kohlensäure vorfindet, und ein solcher Gehalt verfehlt nicht, seine nachteiligen Folgen auf unser Wohlbefinden als Kopfschmerz, Schwindel, Beklemmung und Ohnmacht geltend zu machen, wenn wir genötigt sind, längere Zeit in solchen Räumen zu verweilen. Von Belang auf das Hervortreten dieser Krankheitserscheinungen ist allerdings auch der grosse Wassergehalt der Luft in überfüllten Lokalen, welche bald den Sättigungspunkt erreicht und dadurch die Wasserverdunstung und Wärmeabgabe durch unsere Haut behindert. Von ebenso grosser Bedeutung für die Luftverschlechterung im geschlossenen Raume ist die Anhäufung der höchst übelriechenden, organischen Produkte, welche der Lungen- und Hautthätigkeit, den schmutzigen Kleidern, den Betten und der unreinen Wäsche ihren Ursprung verdanken. Die Messung und nähere Beurteilung dieser Produkte liegt ausserhalb der Möglichkeit; man hat aber alle Ursache zu der Annahme, dass ihre Vermehrung mit der Zunahme der Kohlensäure gleichen Schritt hält, oder mit a. W., dass je mehr Kohlensäure die Luft eines

bewohnten Raumes enthält, desto mehr organische Stoffe als Verunreinigungen in derselben enthalten sind. Die Bestimmung des Kohlensäuregehaltes, welcher leicht zu ermitteln ist, dient demnach gleichzeitig als Mafsstab für die Grösse der übrigen Luftverunreinigungen.*)

Die Mittel, auch im geschlossenen Raume der Lunge möglichst reine Luft zu bieten, bestehen in Reinlichkeit und ausreichender Lüftung. Wenn ich einen Düngerhaufen im Zimmer habe, sagt Max von Pettenkofer irgendwo, so thue ich besser, diesen hinauszuschaffen, anstatt das Zimmer stärker

*) Zur Prüfung der Luft auf ihren Gehalt an Kohlensäure hat Prof. Wolpert in Kaiserslautern einen sehr handlichen kleinen Apparat konstruiert. In einem kleinen Glascylinder wird bis zur Höhe eines Füllstriches wasserhelles Kalkwasser (in jeder Apotheke zu haben) gegossen. Sodann wird mittels eines kleinen Gummiballon's, an welchem eine kleine Glasröhre befestigt ist, von der zu untersuchenden Luft eine Ballonfüllung nach der anderen in das Kalkwasser gedrückt, bis dieser durch Niederschlag von kohlensaurem Kalk so trüb geworden ist, dass eine auf dem Boden des Glascylinders geschriebene Zahl nicht mehr zu erkennen ist. Aus der Zahl der bis zu Eintritt dieses Zeitpunktes nötigen Ballonfüllungen ergiebt sich annäherungsweise der gesuchte Kohlensäuregehalt, der in einer dem Apparate beigegebenen Tabelle abgelesen wird. Für gewöhnliche Bestimmungen bedarf es dieser Ablesung nicht. Wenn die Trübung mit weniger als 10 Ballonfüllungen erhalten wird, so ist die Luft zu unrein, als dass sie ohne Nachteil eingeatmet werden könnte. Bei einer Trübung zwischen 10 und 20 Füllungen ist auf kurze Zeit der Aufenthalt in solcher Luft zulässig. Entsteht die Trübung erst bei mehr als 20 Füllungen, so ist sie für gewöhnliche Verhältnisse als gut zu bezeichnen. Im Krankenzimmer soll die Luft so rein sein, dass erst bei 30, bei ansteckenden Krankheiten erst mit 40 bis 50 Füllungen die vollständige Trübung erfolgt. Angefertigt wird der Apparat von der Thür. Glasinstrumentenfabrik von Eduard Jäger in Ilmenau. Preis bei einfacher Ausstattung 5 Mark, bei reicherer höher.

zu ventilieren. Und solcher Misthaufen finden sich in den elegantesten Wohnungen mehr als ihre Eigentümer sich träumen lassen in Gestalt von Plüschmöbeln, Veloursteppichen, Wollstoffvorhängen und Portieren, Sammttapeten und fingerdick unter und hinter den schweren Möbeln aufgespeichertem Staub, zu dessen gründlicher Entfernung, wenn's hoch kommt, zweimal im Jahre Anstalten getroffen werden. Jeder Fusstritt und der leiseste Luftzug bringen aus diesen Staubfängen Milliarden von Sonnenstäubchen in Bewegung, nur um ihren Platz zu wechseln, insofern sie nicht ständig in der Luft schwebend erhalten bleiben. Wer hat nicht schon den Ausruf naiver Verwunderung aus dem Munde einer rührigen Hausfrau vernommen: „Ich möchte nur wissen, wo all der Staub herkommt?" wenn sie eine halbe Stunde nach gründlicher Reinigung ihres Salons alle Möbel wieder mit Staub bedeckt findet! Will man die Luft in Wohnräumen möglichst staubfrei erhalten, so beachte man folgende Vorschriften: 1) man benutze für Möbelüberzüge u. dgl. nur glatte Stoffe, an welcher kein Staub haftet und ersetze die dicken Veloursteppiche durch Linoleum- (Kork) Teppiche, welche sich wie gedielte Fussböden aufwaschen lassen; 2) man reinige nur die Stuben bei offnen Fenstern und Thüren im kräftigen Durchzuge; man bediene sich beim Kehren der Fussböden, gleichviel ob sie mit einem Teppich belegt sind oder nicht, der Teppich-Kehr-Maschine, welche Staub und Schmutz in einem verschlossenen Blechkasten sammelt, ohne diese der Luft mitzuteilen; 3) man wische die Möbel nur mit einem weichen angefeuchteten Tuche ab und unterlasse den Gebrauch von Flederwischen, welche nur im Freien zu benutzen sind; man klopfe wenigstens einmal wöchentlich sämt-

liche Polstermöbel im Freien aus. Gegen das Eindringen des Staubes von der Strasse schützen am besten Doppelfenster, auf deren Zweckmässigkeit überhaupt wir noch zurückkommen werden. Auf die Reinhaltung der Schlafstuben ist noch grössere Sorgfalt zu verwenden. Bei ihrer Einrichtung beschränke man sich auf die notwendigsten Gebrauchsgegenstände und halte alles Ueberflüssige fern, wozu in erster Reihe der mit schmutzigen Kleidern und getragener Leibwäsche dekorierte Mantelstock gehört. Tägliches Lüften der Bettstücke, häufiger Wechsel der Leib- und Bettwäsche, sowie Reinhaltung des eigenen Körpers sind wesentliche Bedingungen um die Luft des Schlafzimmers von organischem Staub möglichst frei zu halten. Lange gebrauchte Wäsche enthält oft bis zu 4 % ihres Gewichtes Schmutzstoffe, welche vom Körper herrühren. Den wichtigsten Staubfang im Schlafzimmer bildet die Sprungfedermatratze, wenn sie an der untern Seite nicht mit einem dichten Leinwandüberzuge geschlossen ist. Bei jeder Bewegung, die man im Bette vornimmt, wird der in ihr massenhaft angehäufte Staub in Bewegung gesetzt und der Luft mitgeteilt; ihre öfter vorzunehmende Reinigung ist zwar umständlich, darf darum aber keineswegs unterlassen werden.

Um in bewohnten Räumen die Luft ständig in atembarer Zusammensetzung zu erhalten, ist eine ununterbrochene Lufterneuerung notwendig, deren Grösse sich nach dem Kubikinhalt des Raumes und der Zahl seiner Insassen zu richten hat. Für Wohnzimmer nimmt man 20 und für Schlafzimmer 30 Kubikmeter als das Minimum des für jede Person nötigen Luftraumes an, welchem stündlich für jede Person 50 bis 60 Kubikmeter reine Luft

zugeführt werden müssen. Ist der Raum beleuchtet, so kommen noch für jede Gasflamme 25 und für jedes Kerzenlicht 1 Kubikmeter pro Stunde hinzu. Selbstverständlich muss ebensoviel verdorbene Luft in der Stunde abgeführt werden. Diese Lufterneuerung kommt zum Teil durch die selbstthätige (spontane) Ventilation zustande, zum Teil muss sie durch künstliche bewerkstelligt werden. Von letzterer kann im gewöhnlichen Wohnhause nur in so fern die Rede sein, als sie sich mit der lokalen Heizung in Verbindung bringen lässt. Allenfalls kann auch die Gasbeleuchtung dazu benutzt werden, wenn auch in weniger bequemer Weise. Da glücklicherweise Thüren und Fenster niemals absolut dicht schliessen und auch das Mauerwerk bis zu einem gewissen Grade für die Luft durchgängig ist, so ist selbst im geschlossenen Wohn- und Schlafzimmer eine ständige Lufterneuerung ohne unser Zuthun vorhanden, deren Grösse abhängig ist von dem Temperaturunterschiede zwischen der Binnen- und Aussenluft, von der grösseren oder geringeren Porosität der Wände, von dem Flächeninhalt der Aussenwände, von der Stärke des Windes und von der Richtung, in welcher der Wind die Aussenwände trifft. Pettenkofer berechnete die Grösse des Luftaustausches in seinem Wohnzimmer bei einer Temperaturdifferenz von 19 ° C. stündlich auf 75 Kubikmeter; wurden die Fugen an Thüren und Fenster mit Papier sorgfältig verklebt, so betrug dieselbe nur noch 54 Kubikmeter. Wenn demnach ein Wohnzimmer von 60 bis 70 Kubikmeter Inhalt eine äussere Wandfläche von 15 bis 20 Quadratmeter, 1 Thüre und 2 Fenster hat, so lässt sich annehmen, dass stündlich p. p. 60 Kubikmeter frische Luft von aussen eindringen, ein Quantum, welches ge-

rade für einen bis höchstens zwei Menschen genügt, wobei aber vorausgesetzt werden muss, dass der Temperaturunterschied genügend ist und die Luft draussen mässig bewegt wird. Wesentlich beeinträchtigt wird der natürliche Luftwechsel durch dichtes und feuchtes Mauerwerk, durch Oelanstrich der Wände, durch Tapeten und ganz besonders durch grossen Feuchtigkeitsgehalt der Luft sowohl im Innern der Stuben wie draussen; unterstützt wird derselbe durch zweckmässige Heizvorrichtungen (Ventilationsöfen statt Kachel- oder eiserne Säulenöfen) *) und durch zeitweiliges, genügend andauerndes Öffnen der Fenster und Thüren. Dieses einfachste und ausgiebigste Lufterneuerungsmittel stösst aber in seiner Anwendung auf ein nicht zu besiegendes Hinderniss in der Luftscheu und übertriebenen Erkältungsfurcht, welche gerade denjenigen Menschenkindern am festesten anhaften, die vermöge ihses Berufes am meisten der Lufterneuerung bedürfen. Mit Bezug hierauf äussert sich Dr. Rhoden, Badearzt zu Lippspringe (Die chronische Lungenschwindsucht etc. Studien und Ansichten für Ärzte und Nichtärzte. Elberfeld 1867) in höchst zutreffender Weise wie folgt: „Ich kann nicht umhin, bei dieser Gelegenheit etwas über den Zug zu sagen, jenes Gespenst jedes ängstlichen Menschen, welches ihn nie zum sorglosen Genuss der freien Luft kommen lässt. Ich habe Menschen gekannt, welche die Lächerlichkeit so weit

*) Auch die Beleuchtung lässt sich leicht zur Lufterneuerung verwenden, wenn man an der Zimmerdecke über der Flamme einen trichterförmigen Schirm anbringt, welcher durch eine Röhre mit der äusseren Luft in Verbindung steht. Beispielsweise führt ein Kubikmeter verbranntes Leuchtgas ungefähr 1000 Kubikmeter verdorbene Luft ab und bedingt den Zutritt von ebensoviel frischer Luft.

trieben, sich im Juli bei der wundervollsten Luft nicht ins Freie zu wagen, wenn nicht die vollkommenste Windstille war, denen es unter dem Schatten der Bäume „zog,“ wenn ein lauer Westwind eben die Blätter bewegte, die wirklich die Qual ihrer Umgebung und ihrer selbst waren durch die ewige Angst vor Zug. Wer ist nicht schon mit Leuten auf der Eisenbahn gefahren, welche es für ein Attentat ansahen, wenn es einem der Gesellschaft einfiel, das Coupé, in dem natürlich zu sechsen geraucht wurde, eben zu lüften. „Es zieht, es zieht,“ wupp, geht das Fenster wieder zu! Was verstehen denn die Leute unter Zug? Jedes Lüftchen, welches sie abkühlend, kältend auf der Haut fühlen, ist ihnen dieses Gespenst. Ist denn diese Angst gerechtfertigt? Nein, sicher nicht! Allerdings, Wind überhaupt wird immer als kühl empfunden, weil er ja nur in der schnellen Erneuerung der den Körper umgebenden und ihm immer Wärme entziehenden Atmosphäre besteht. Dies ist deutlich und richtig. Ein Luftzug ist aber nur dann schädlich, wenn er mit grosser Temperaturdifferenz einhergehend den ausdünstenden, transpirierenden Körper trifft und zwar so, dass die Ausdünstung direkt unterdrückt wird; wenn irgend etwas, so muss dies als Begriff des grossen Sündenbockes „Erkältung“ festgehalten werden. Dass, was ich nicht leugnen will, manche sich erkälten bei verhältnissmässig warmem Winde, daran sind wir selbst Schuld mit unserer oft lächerlichen Zärtlichkeit gegen unsere Haut. Ich bin wahrhaftig kein Parteigänger für das sogenannte unbedingte Abhärtungssystem, welches seine grossen Gefahren hat, will aber dennoch ausdrücklich hiermit hervorheben, wie ungemein schädlich eine solche falsch verstandene Zärtlichkeit, solche Affenliebe für die Haut

werden kann. Die Haut und ihre Funktionen sind allerdings von der allergrössten Wichtigkeit, das hat Jeder eingesehen, dennoch aber wird so ungemein wenig gethan, dieselbe gesund zu erhalten. Leute, welche auf einen gewissen Grad von Bildung Anspruch machen, glauben ein Attentat auf ihre Gesundheit zu begehen, wenn sie ein Bad nehmen, wenn sie einmal ihren ganzen Körper kalt abreiben sollen. Leider geht dieses Vorurteil durch alle Stände.“ Und dennoch giebt es kein anderes Mittel sich vor Erkältung zu schützen, als eine vernunftgemäss betriebene Abhärtung des Körpers gegen atmosphärische Einflüsse, welche neben der Hautpflege in fleissiger Bewegung im Freien bei allen Witterungsverhältnissen besteht. Der Stubenhocker klagt über Zugluft, während andere Menschen sich recht behaglich fühlen. Da mit der Luftverschlechterung im bewohnten Raume in der Regel auch die Wärme in demselben steigt, so ist beim späten Öffnen der Fenster ein rasches, fast plötzliches Eindringen der kälteren Aussenluft nicht zu vermeiden und dieses wird dann als unangenehme Zugluft besonders von den in der Nähe des geöffneten Fensters befindlichen Personen empfunden. Wesentlich vermindern lässt sich dieser Uebelstand, wenn man bei Zeiten frische Luft eintreten lässt und damit nicht so lange wartet, bis die unerträgliche Hitze dazu nötigt; dadurch wird gleichzeitig die Wärme reguliert. Besitzen die Fenster Oberlichter, welche beim Öffnen sich um eine horizontale Axe nach innen drehen, so wird die eindringende kalte Luft an der Stubendecke mit der dort befindlichen warmen vermischt und erwärmt und von Zugluft ist kaum etwas zu merken. Noch wesentlichere Dienste leisten aber die Doppelfenster, wenn sie so eingerichtet sind, dass immer

das Oberlicht und aussen die beiden untersten Scheiben geöffnet werden können. Der Luftwechsel geht dann für unser Gefühl selbst bei grossen Temperaturunterschieden fast unmerkbar aber doch in genügender Weise von statten.

Von der allergrössten Bedeutung ist aber das Doppelfenster für die Schlafstube. Nur ausnahmsweise bietet diese den eben als notwendig angegebenen Kubikinhalt; aus diesem Grunde und den anderen bereits angeführten Ursachen ist die Luftverschlechterung in derselben nicht nur bei weitem grösser, sie bildet sich auch in viel kürzerer Zeit, als in der Wohnstube, welche selten stundenlang hintereinander geschlossen bleibt. In ihr kann nur eine genügende Lufterneuerung zustande kommen, wenn die ganze Nacht hindurch ein Fenster geöffnet bleibt; gegen ein solches Verlangen sträuben sich aber 99% der gebildeten Menschheit. Abendluft, Nachtluft und die von diesen unzertrennliche Kälte und Feuchtigkeit, ihrer Einwirkung kann doch unmöglich der Mensch ohne nachteilige Folgen für seine Gesundheit sich aussetzen! So und ähnlich lauten die Einwürfe, welche gegen den Rat des Arztes, bei offenem Fenster zu schlafen, gemacht werden. Und dann kommt zur Bekräftigung die bekannte Geschichte von dem unbekannten Manne, welcher übermütig auf seine Gesundheit losstürmend und sich nachts bei offenem Fenster niederlegte und am Morgen blind erwachte. „Wenn die freie Luft, sagt der englische Arzt Max Cormak, bei Nacht schädlich wäre, so müssten die Vögel in der Luft und die Tiere auf den Feldern schon längst umgekommen sein. Seit Jahren habe ich in meinem Hause bei offenem Fenster geschlafen, seit Jahren hat es meine Familie, durch hinreichende Nachtbedeckung

geschützt, ebenso gethan mit allem denkbaren Vorteile." Soviel steht aber fest, wer sich einmal daran gewöhnt hat, bei offenem Fenster zu schlafen, kann nicht mehr davon lassen, denn bei geschlossenem fühlt er sich nach kurzer Zeit unbehaglich. Und das ist erklärlich, denn gegen Mitternacht ist die Luft im unventilierten Schlafzimmer schon so verdorben, dass ihr Gehalt an Kohlensäure von 1 auf 3 bis 5 pro mille gestiegen ist, und am Morgen beträgt derselbe 8 bis 16 pro mille. In dem Maſse verdorbene Luft stundenlang einzuatmen kann nicht ohne greifbare Folgen für die Gesundheit bleiben. Nach aussergewöhnlich langem Schlafe fühlt man sich nichts weniger als erquickt, man hat über Kopfschmerz, Schwindel, Gehirndruck und Übelkeit zu klagen und ist geistig verstimmt; erst nach längerem Aufenthalte in der freien Luft verschwinden diese Erscheinungen. Ängstliche Gemüter, welche es nicht über sich gewinnen können bei offenem Fenster zu schlafen, mögen deshalb ihre Schlafstube mit Doppelfenstern versehen und diese in der angedeuteten Weise benutzen. Bei starkem Frost mögen sie ausserdem in bescheidenem Maſse einheizen, eine Maſsregel, welche ausserdem dazu beiträgt, die natürliche Ventilation durch die Wände zu unterstützen, indem der mit der Ausatmung abgegebene Wasserdampf sich nicht sobald an den kältern Wänden niederschlägt, sondern längere Zeit in der Luft schwebend erhalten bleibt.

Der amerikanische Maler, Schriftsteller und Reisende George Catlin, welcher den grössten Teil seines Lebens unter den Indianerstämmen Amerikas zubrachte und deren Sitten und Gewohnheiten genau studiert hat, macht in einer kleinen Schrift „Geschlossener Mund erhält gesund" auf eine In-

dianer-Sitte, welche alle Beachtung verdient, aufmerksam. Derselbe beobachtete nämlich, dass die Indianer fast ausschliesslich durch die Nase atmen, und dass die indianischen Mütter ihren schlafenden Säuglingen stets die Lippen mit den Fingern zusammendrücken, um dieselben an diese Art atemzuholen zu gewöhnen. Durch diese Wahrnehmung gelangte er zu dem allerdings nur teilweise gerechtfertigten Schlusse, dass das Atmen mit offenem Munde die Veranlassung zu den meisten Krankheiten sei. Die Sache hat indessen ihre praktische Seite und verdient allseitige Nachahmung, denn es ist nicht zu verkennen, dass derjenige, welcher mit offenem Munde atmet, mit dem Luftstrom auf kürzestem Wege zugleich alle in der Luft enthaltenen Verunreinigungen, den Atmungsorganen direkt zuführt, während beim Atmen mit geschlossenem Munde diese Verunreinigungen, wenigstens soweit sie mechanischer Natur sind, in den feuchten, gewundenen, dem Luftstrom eine grosse Oberfläche bietenden Kanälen der Nase hängen bleiben. In der Nase wird die Luft gleichsam filtriert und zugleich erwärmt, sie ist ein von der Natur gelieferter Respirator, der alle künstlichen, ohnehin ihren Zweck verfehlenden, überflüssig macht. Gerät man auf der Strasse in eine Staubwolke, so kehre man derselben den Rücken zu und halte ein Taschentuch vor Mund und Nase. Schlafen mit offenem Munde verursacht Schnarchen, trocknet den Kehlkopf aus und veranlasst Hustenreiz, indem sich in den Schleimhautfalten des Kehlkopfes Staub festsetzt. P. Niemeyer bezeichnet den Kehlkopf mit Recht als Staubfang und stellt die begründete Ansicht auf, dass mancher bräuneähnlicher Hustenanfall, mit welchem das Kind plötzlich in der zweiten Hälfte der Nacht aus festem Schlaf erwacht, welcher der Mutter

keinen kleinen Schrecken verursacht, aber nach dem Genusse einer Tasse warmer Milch alsbald verschwindet, auf das Schlafen mit offenem Munde und das Einatmen von mechanisch verunreinigter Luft zurückzuführen sei. Mit festem Willen kann man sich bald das Atmen mit geschlossenem Munde, auch während der Nacht, angewöhnen und Säuglinge bringt man dazu, wenn man sie sowohl im Bette wie im Kinderwagen und auch auf dem Tragkissen fast horizontal in halber Seitenlage lagert und dabei nur Nacken und Kopf mässig erhöht. In dieser Lage dringt hinreichend Luft in die Lunge, der Atmungsmechanismus kann ungehindert von statten gehen und das Kind hat nicht nötig mit dem Munde nach Luft zu schnappen, was regelmässig eintritt, wenn das Kinn auf die Brust sinkt.

Wer sich einmal die Gewohnheit angeeignet hat, nur durch die Nase zu atmen, wird stets seiner Lunge die Luft in einem Wärmegrade zuführen, welcher nicht wesentlich von der Temperatur der Lunge selbst abweicht (vergl. S. 16), er wird durch diesen Umstand aber auch Kehlkopf, Luftröhren und Lungen vor etwaigen Erkältungskrankheiten (Catarrhen) schützen, wenn er zur Winterszeit aus der warmen Stube in die kalte Frostluft hinaustritt, das heisst, wenn sein Körper überhaupt gegen solche schröffe Temperaturwechsel die notwendige Widerstandsfähigkeit besitzt. Diese Widerstandsfähigkeit haben im mittleren Lebensalter jedoch zwei Drittel der zivilisierten Menschheit längst eingebüsst, wenn sie dieselbe vielleicht in der Jugend auch besessen haben. Die vom Stubenhocken unzertrennliche Luftscheu, eine jedes Mass übersteigende Vernachlässigung der Hautpflege und zweckwidrige Bekleidung haben eine solche Verweichlichung bei einzelnen Menschen erzeugt, dass sie selbst mitten

im Sommer ihre sogenannten Erkältungen kaum mehr loswerden. Eine vernünftige, von allen Extremen fern bleibende **Körperabhärtung** steht zu der diätetischen Pflege der Atmungsorgane in engster Beziehung. Neben dem fleissigen Gebrauche allgemeiner kalter oder mässig warmer Bäder nehmen tägliche **kalte Waschungen oder Abreibungen** des Oberkörpers, unmittelbar nach dem Aufstehen vorzunehmen, die erste Stelle ein. Sie können, wenn man mit ihrer Anwendung in der warmen Jahreszeit begonnen hat, ohne Bedenken im Winter selbst in der kalten Stube fortgesetzt werden; es hat ihnen aber jedesmal eine halbstündige Bewegung im Freien zu folgen. Wer mit den Abreibungen im Winter beginnt, mag sie in der warmen Stube und anfangs mit Wasser von 25 ⁰ C. vornehmen, dessen Temperatur nach und nach bis auf 12 ⁰ C. vermindert wird. Hat der Stubenhocker einmal diesen ersten Schritt zur Abhärtung seines verweichlichten Körpers gethan, so wird es ihm auch nicht schwer werden den zweiten zu thun und seine Luftscheu selbst im Winter bei 10 und noch mehr Gr. unter Null zu überwinden. Er wird sich alsdann auch bald überzeugen, dass er sogar die so sehr gefürchtete kalte Nordostluft, ohne Nachteil zu verspüren, einatmen kann, unter der Voraussetzung, dass er seine Kleidung der Witterung angepasst hat. Sollte der eine oder andere Leser über diese Behauptung vielleicht bedenklich den Kopf schütteln, so mag er sich daran erinnern, dass Lungenkranke mit Vorliebe und Erfolg für die Dauer des Winters in die klimatischen Höhenkurorte der Alpen geschickt werden, so lange ihr Kräftezustand solches gestattet. *)

*) „Ich bin sehr geneigt, sagt Dr. **Rhoden**, die guten Erfolge

Eine vernünftige Abhärtung verlangt auch eine passende Kleidung. Die meisten Menschen begehen den grossen Fehler, dass sie sich in der Wahl ihrer Kleidung einseitig nach der Jahreszeit richten und die jeweiligen Temperatur- und sonstigen Witterungsverhältnisse zu wenig berücksichtigen. Im grossen und ganzen kleiden wir uns im Winter meistens zu warm und im Sommer öfters zu leicht, wenigstens in West- und Süddeutschland, wo Temperaturen von + 15 bis 18° C. zur Weihnachtszeit nicht zu den Seltenheiten gehören. Man richte sich bei der Auswahl der Form und des Stoffes der Kleidung nach dem Grundsatze, dass dieselbe um so wärmer hält, je durchlässiger für Luft, je ventilationsfähiger sie ist, eine Ventilation, welche gerade wie in der Wohnung durch die Temperaturdifferenz von drinnen und draussen unterhalten wird. Die Auswahl der Kleiderstoffe nach dem Prinzipe der schlechten Wärmeleitung allein ist falsch. Undurchlässige Stoffe verhindern die Ventilation, namentlich den Abzug der Verdunstungsprodukte in Gasform, daher diese sich zu Wasser condensieren und in der Kleidung ansammeln. Da aber Wasser eine grössere Wärmeleitungsfähigkeit besitzt als Luft, so findet unter diesen

---

der Höhenkurorte, wie Davos u. a. zum grossen Teile der Unbefangenheit zuzuschreiben, mit welcher man dort die Kranken der Luft trotz oft sehr hoher Kältegrade aussetzt. Es ist bezeichnend, dass die Kranken an diesen Orten im Bewusstsein, dass sie an einem Kurorte sind, Kältegrade ertragen, welchen auszusetzen zu Hause ihnen ein Verbrechen dünken würde. Und doch schadet es zu Hause nicht nur ebensowenig wie dort, sondern es nützt auch ebensoviel wie dort. Ein schöner klarer Wintertag, ist für den Kränksten eine Wohlthat, die nur denjenigen, welcher sich durch Stubenhocken verweichlicht, zum ersten Male nicht zu reichlich zugemessen werden darf.“ Lippspringe. Kurze Darlegung meiner Grundsätze und Erfahrungen. Berlin 1870. S. 51. Der geringere Luftdruck auf diesen Alpenstationen dürfte von sehr zweifelhafter Bedeutung sein.

Umständen trotz der anscheinend wärmsten Kleidung eine gesteigerte Entwärmung der überhitzten Haut statt.*) Wer jemals in einem Gummi-Regenrocke eine Fusstour gemacht hat, wird sich von der Richtigkeit des Gesagten hinlänglich überzeugt haben. Feuchtkalte Luft, mag sie als Nebel in der Atmosphäre oder zwischen Haut und Kleidung sich befinden, wirkt auf einen empfindsamen Körper immer nachteilig ein, indem sie die Hautausdünstung unterdrückt, sobald sie mit Feuchtigkeit gesättigt ist. Es kommt demnach darauf an, zwischen Haut und Kleidung eine trockene Luftschicht herzustellen, einerseits um Ueberhitzung der Haut zu verhindern, andererseits um die Hautausdünstung in ungestörter Thätigkeit zu erhalten. Solches ist zu erreichen durch Tragen weitmaschiger Filet-Unterkleider von Baumwolle oder Seide, nicht aber durch den Gebrauch der so beliebten Flanell-Jacken, welche wie ein Schwamm die Feuchtigkeit der Haut aufsaugen und festhalten und sich wie ein nasses Tuch dem Körper anschmiegen. Die Flanell-Jacke und der dicke, 10 Pfund schwere Düffel-Ueberzieher haben mehr Erkältungskrankheiten auf dem Gewissen, wie ein leichter Sommer-Paletot, bei starkem Frost getragen. Zur Vervollständigung des Verweichlichungs- resp. Erkältungsapparates gehört auch der wollene Shwal und der Pelzkragen, zwei Dinge, mit welchen unverantwortlicher Missbrauch getrieben wird. Beiläufig bemerkt kleidet sich das weibliche Geschlecht, so weit es sich um die eben besprochene Angelegenheit handelt, weniger gesundheitswidrig wie das männliche.

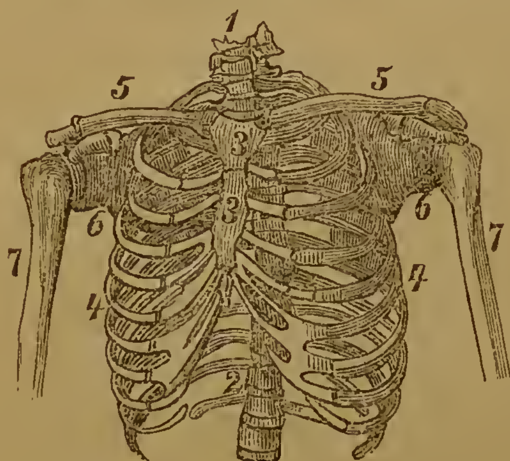
Die Kleidung beansprucht auch unsere Aufmerksamkeit insofern, als durch dieselbe dem Atmungs-

*) P. Niemeyer. Medizinische Abhandlungen. Bd. II. S. 127.

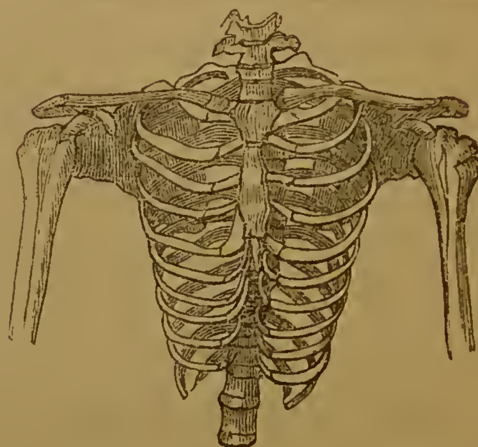
mechanismus bald grössere bald geringere Hemmnisse verursacht werden. Gleichwie dem neugeborenen Kinde in der Wochenstube Luft der allerschlechtesten Beschaffenheit geboten wird, ebenso werden auch schon in der ersten Stunde nach der Geburt seine Atembewegungen durch Nabelbinde und Wickelband in einer Weise beschränkt, welche ein volles Tiefatmen nicht zulassen. Der Grund zum gewohnheitsmässigen Dreiviertel-Atmen wird also schon in der Wiege gelegt, dessen Folgen denn auch, dem Laien-Auge freilich unsichtbar, alsbald zutage treten*). Nach glücklich überstandener Säuglingsperiode beginnt für das Kind ein verhältnismässig günstiger Lebensabschnitt, in welchem wohl nur ausnahmsweise die Thätigkeit seiner Atmungsorgane durch unpassende Bekleidung nachteilig beeinflusst wird, und welcher sich auch noch durch das schulpflichtige Alter hindurchzieht, wenn man von der überhitzenden Einwirkung des wollenen Shwals auf den Hals und von der Art und Weise, wie Bücher und Schultasche auf dem Wege zur Schule getragen werden, absieht. Das Tragen der Bücher unter dem linken Arme, bei Knaben die gebräuchlichste Art, gestattet nur eine unvollständige Ausdehnung der Rippen und ist dem Tiefatmen hinderlich; von ähnlicher Wirkung ist die Umhängetasche, deren Tragband auf die rechte Schulter und auf die Brust drückt und das Gewicht der Bücher einseitig auf die linke Hüfte verlegt. Dagegen ist der Gebrauch des Tornisters für Knaben und Mädchen gleichmässig zu empfehlen, indem seine Anwendung für Brust und Wirbelsäule von vorteilhaftem Einflusse

*) Näheres hierüber findet sich in des Verfassers „Die Pflege des gesunden und kranken Menschen.“ Bonn. Verl. von Emil Strauss. 1882.

ist, weil die Schulterblätter nach hinten zurückgezogen werden und die Lunge unwillkürlich zu vollem Tiefatmen veranlasst wird. Ist das Mädchen zur Jungfrau und der Knabe zum Jüngling herangewachsen, so sind sie der allesbeherrschenden Mode und deren Thorheiten verfallen. Die Jungfrau muss ein Schnürmieder anlegen, angeblich um eine grade Körperhaltung zu befördern, in Wirklichkeit jedoch, um eine Taille zu erzielen, die sich mit zwei Händen umspannen lässt. Gegen ein Schnürmieder ohne ein bis zum Nabel reichendes Blankscheit, welches ausschliesslich



Figur 2.
Normaler Brustkorb.
1. Halswirbel, 2 Brustwirbel, 3 Brustbein, 4. Rippen, 5. Schlüsselbein, 6. Schulterblatt, 7. Oberarmknochen



Figur 3.
Durch Schnürmieder verunstalteter Brustkorb.

zur Befestigung der Unterkleider dienen und die Hüften gegen den Druck der Röcke schützen soll, lässt sich vernünftigerweise nichts einwenden; Vorder- und Hinterteil müssen dann aber durch ein elastisches Band, welches über die Schulter geht, verbunden werden; das moderne Korsett legt aber Bauch- und Rippenatmen vollständig brach und presst nach längerem Gebrauche die untere Hälfte des Brustkorbes dergestalt zusammen, dass sein Durchmesser mehr wie um die Hälfte vermindert wird. (vergl. Fig. 2 und 3).

Beim männlichen Geschlechte beginnt um diese Zeit sich die nachteilige Einwirkung der übermässigen *Belastung des Schultergürtels* durch die Kleidung bemerkbar zu machen. Unelastische Hosenträger, der schwere Düffelpaletot und der unvermeidliche Pelzkragen belasten die Schulter mit einem Gewichte, welches Voll- und Tiefatmen nur noch mit grosser Kraftäusserung zulässt. Männer, welche noch nicht mit einem Embonpoint gesegnet sind, können die Hosenträger gänzlich entbehren, wenn ihr Kleiderkünstler seiner Aufgabe gewachsen ist und der Hose einen Schnitt zu geben versteht, dass sie von selbst auf den Hüften ruht ohne dabei den Leib zusammenzuschnüren; dass Letztere lässt sich durch Einfügung eines elastischen Bandes zwischen zwei Schnallen verhüten. Wer aber Hosenträger durchaus nötig hat, der benutze sie nur so lange, als sie genügende Elastizität besitzen. Der schwere Düffelrock ist durch den bequemen, gegen alle Unbilden der Witterung hinlänglich schützenden Havelock, den selbst die Mode in 40 Jahren nicht vollständig zu verdrängen vermochte*), zweckdienlich zu ersetzen. Pelzkragen sind ein überflüssiger, der Gesundheit schädlicher Luxus.

Eine *richtige Körperhaltung* im Stehen und Sitzen, schon in frühester Jugend angeeignet, gehört zu den unerlässlichsten Bedingungen, welche bei einer Diätetik der Atmungsorgane zu erfüllen sind. Wie schon früher bemerkt wurde, kann man nur in aufrechter Haltung unbeschränkt voll- und tiefatmen, in einer Stellung, in welcher ein vom Schwerpunkte unseres Körpers, der ziemlich tief im Becken liegt, ausgehendes Lot ungefähr die Mitte einer Fläche trifft,

*) Der beste Beweis seiner grossen Bequemlichkeit und Brauchbarkeit.

welche von den Fersen, dem äusseren Rande des Fusses und dem vorderen Ende des Mittelfussknochen gebildet wird. Dabei müssen die Füsse in einem Winkel von 45 Grad auswärts gestellt, die Brust herausgedrückt, der Bauch eingezogen und die Schulterblätter und Ellenbogen nach hinten gedrückt werden. Im Alter von 4 bis 5 Jahren soll man damit beginnen, das Kind an eine solche Körperhaltung im Stehen zu gewöhnen und dasselbe dabei zum wiederholten Tiefatmen veranlassen. Das Bedürfnis des Voll- und Tiefatmens wird auf diese Weise frühzeitig geweckt, und hat sich die Lunge einmal daran gewöhnt, so ist ihr dasselbe alsbald zur zweiten Natur geworden. Die richtige Körperhaltung wird zumeist durch Sitzen beeinträchtigt. Selten oder nie findet sich ein Stuhl oder eine Bank, deren Lehne so konstruiert wäre, dass sie der Wirbelsäule, ihren Krümmungen entsprechend, in allen Punkten eine Stütze böte, deren Sitz bezüglich der Höhe und Tiefe Ober- und Unterschenkel und zugleich den Füssen eine bequeme Lage und Stellung ermöglichte. Nur die gleichzeitige Berücksichtigung aller dieser Momente gestattet dem Körper eine ungezwungene, nicht ermüdende Haltung. Ein bequemer Stuhl muss daher den Oberschenkeln es gestatten, in ihrer ganzen Länge wagerecht aufzuliegen und den Unterschenkeln eine senkrechte Stellung einzunehmen, während die Fusssohlen auf dem Boden ruhen. Der Sitz sei vorne abgerundet und dort ein bis zwei Centimeter höher wie hinten; die Rücklehne sei leicht nach hinten geneigt, in der Gegend des Kreuzes etwas nach vorne gewölbt und reiche nur bis zu den Schulterblättern. (Gerade das Gegenteil eines solchen bequemen Sitzes bietet der moderne gothische Stuhl). Soll ein vor dem Stuhle

stehender Tisch benutzt werden, so muss der Rand der Tischplatte mit dem vorderen Rande des Stuhles in einer senkrechten Ebene liegen, die Tischplatte selbst muss so breit und tief sein, dass Ellenbogen und Vorderarm bequem auf derselben ruhen können, die Höhe des Tisches reiche bis zur Herzgrube. Wer auf einem solchen Stuhle vor einem solchen Tische sitzt, befindet sich in einer ungezwungenen Körperhaltung, welche den gegenseitigen Druck der Baucheingeweide verhütet und der Lunge volles Einatmen gestattet; wohingegen das Sitzen mit spitzwinkelig nach vorne gebeugtem Oberkörper ein tiefes Atemholen zur Unmöglichkeit macht. Im Büreau und in der Werkstätte, in Schule und Haus finden solche Dinge nur ausnahmsweise Berücksichtigung; dort sitzt Jung und Alt, Gross und Klein auf Stühlen und an Tischen von gleicher Höhe und Zweckwidrigkeit. Es ist daher nicht zu verwundern, wenn den meisten Menschen die Gewohnheit des Tiefatmens über kurz oder lang abhanden kommt und sie sich mit einem Dreiviertelsatmen begnügen.

Die meisten weiblichen Handarbeiten, welche im Sitzen (Nähen, Sticken, Häkeln) vorgenommen werden, bedingen ausserdem eine spitzwinkelige, das Tiefatmen behindernde Körperhaltung, auch wenn der Stuhl noch so bequem construiert sein sollte. Seitdem die Nähmaschine fast in keinem Hause mehr fehlt, ist das anhaltende Stillsitzen in derselben vornübergebeugten Haltung bei der Beschäftigung mit der Nähnadel ganz wesentlich vermindert worden, denn nur noch ungeübte Arbeiterinnen nehmen diese fehlerhafte Haltung ein; später gewöhnen sie sich an eine gute, aufrechte Körperhaltung. Dabei ist die Thätigkeit der Füsse beim Treten der Maschine nichts weniger als

gesundheitsschädlich, wie noch von vielen Seiten behauptet wird; im Gegenteil werden durch die Bewegungen mit den Füssen, welche auch die Muskeln der Unter- und Oberschenkel in Thätigkeit versetzen, die Blutstockungen in den Beckenorganen, woran alle leiden, welche die Füsse nicht bewegen können und dieselben bei ihrer Beschäftigung still halten müssen, verhütet. Dabei bietet die Arbeit an der Maschine den weitern Vorteil, dass das eigentliche Nähen durch Arrangieren und anderes Halten der Arbeit häufig unterbrochen wird, bei welcher Gelegenheit auch sämtliche Muskeln des Oberkörpers bald mehr bald weniger in Bewegung kommen, und endlich ist nicht zu übersehen, dass die Augen dabei geschont werden, die von feiner Näharbeit sonst unzertrennliche Kurzsichtigkeit also nicht zu befürchten ist. Selbstverständlich muss der bei der Arbeit benutzte Stuhl den vorhin angeführten Bedingungen entsprechen.

Häufig wiederkehrende Exzesse im Essen und Trinken verfehlen nicht ihre Folgen sowohl auf der Schleimhaut des Verdauungsapparates wie auf der der Atmungsorgane zu äussern. Nach einem opulenten Abendessen, bei welchem gut gegessen und getrunken, viel geraucht und gesprochen wurde, stellt sich am folgenden Morgen nach dem Aufstehen ein Gefühl von Trockenheit und Kitzel im Schlunde, Kehlkopf und Luftröhre ein mit dem Bedürfnis zum Räuspern, welches zwar durch den Genuss einer Tasse Kaffee sich vermindert, aber nicht eher gänzlich verschwindet, bis eine Quantität froschlaichartigen Schleimes ausgehustet ist. Der Genuss von Alkohol, gleichviel in welcher Form, und von scharf gewürzten, pikanten und sehr fetten Speisen veranlasst vermehrten Blutandrang zur Schleimhaut des Magens und der

Lunge, und steigert die Schleimabsonderung dort sowohl wie, durch die Verdunstung des Alkohols, auch in Luftwegen und bringt bei häufiger Wiederholung das unter dem Namen *Säuferkatarrh* bekannte Krankheitsbild zuwege. Dieser sogenannte *Magenhusten* kann viele Jahre lang auf demselben Höhepunkte verharren, kann aber auch durch Hinzutreten einer an und für sich unbedeutenden akuten Lungenerkrankung zu einem frühen Ende führen.

In wie weit der Genuss von *Milch und Fleisch tuberkulöser Rinder* auch bei Menschen Tuberkulose der Lunge hervorrufen kann, ist zur Zeit noch nicht festgestellt; da aber die Möglichkeit dazu nicht ausgeschlossen ist, so geniesse man die Milch nur gekocht und das Fleisch nur gekocht oder gebraten und unterlasse besonders den Genuss von rohem gehackten Fleisch oder rohen Beefsteaks.

Auf die Frage, ob *Tabakrauchen* der Lunge nachteilig sei, wird die Antwort verschieden ausfallen, je nachdem ein Freund oder Feind dieses Genussmittels sie erteilt. Das Rauchen durch die Nase und Verschlucken des Rauches ist entschieden nachteilig; die Wirkung dieser schlechten Gewohnheit macht sich bald als Katarrh bemerkbar; auch die schweren (gewöhnlich die schlechtesten) Tabake verursachen Kratzen im Schlunde, besonders als Cigarre geraucht, während eine gute, leichte Cigarre dem Gewohnheitshuster den Hustenreiz mildert. Im übrigen verhält es sich mit dem Tabakrauchen, trotz der mancherlei Nachteile, welche demselben anhaften, wie mit allen andern Genuss- und Reizmitteln, deren Gebrauch nur dann zu verdammen ist, sobald er die Grenze des Erlaubten überschreitet.

IV.

Die gymnastische Ausbildung der Atmungsorgane.

Zweck. — Körperliche Bewegung. — Spazierengehen. — Bergsteigen. — Tanzen. — Reiten. — Schlittschuhlaufen. — Schwimmen. — Rudern. — Turnen. — Lungengymnastik in der Schule. — Frei- und Ordnungsübungen. — Marschieren mit durchgestecktem Stabe. — Ein- und Ausatmen nach Takt. — Geräteturnen. — Singen und Deklamieren — Schrebers Vorschriften zur Lungengymnastik. — Günstige Resultate. — Heilung des Stotterns durch Lungengymnastik. —

Die gymnastische Ausbildung der Atmungsorgane bezweckt, durch ein mit Absicht und Methode, ja mit Kunst geübtes Vollatmen im Freien und in staubfreier Luft das zur Gewohnheit gewordene oder zur Gewohnheit zu werden drohende mangelhafte Atmen und seine Folgen auszugleichen, und die Lunge wieder an normale Thätigkeit zu gewöhnen. Jede körperliche Thätigkeit, wenn sie sich nicht einseitig auf die unteren Gliedmassen beschränkt, sondern auch die Muskeln des Bauches, des Rumpfes, der Schultern und Arme in Anspruch nimmt, ist geeignet, diesen Zweck zu unterstützen. Wer aber durch einen täglichen halbstündigen Spaziergang dieses Ziel erreichen oder demselben auch nur wesentlich näher zu kommen glaubt, befindet sich in einem grossen Irrtume. „Um sich das auch schon quantitativ Ungenügende des gewöhnlichen Gesundheitsgehens übrigens Bewegungsarmer recht anschaulich zu machen, be-

merkt Schreber in seiner ärztlichen Zimmergymnastik mit vollem Rechte, vergleiche man dasselbe mit der Summe täglicher Bewegung, die auch der Minderkräftige z. B. auf Gebirgsreisen bei nur mässigen Tagestouren von etwa 4—6 stündigem Bergauf- Bergabsteigen wochenlang mit Leichtigkeit ausführt, oder mit den nur mässigen Tagesleistungen eines Gartenbebauers, Bewegungssummen, welche, wie der Erfolg stets beweist, doch eben nur genügende, der Gesundheit in jeder Hinsicht heilsame, durchaus noch nicht übermässige zu nennen sind. Wer, wie Tausende von Menschen es thun, seine Muskelkräfte nur zum Gehen verwendet, der ist einem Landwirte zu vergleichen, welcher fünf Felder besitzt, von denen er nur eins bebaut, vier aber brach liegen lässt und der verzehrenden Wirkung des Unkrauts preisgiebt. Der gerade für die organischen Hauptfunktionen überaus wichtige Kraftgebrauch der Arm- Brust-, Bauch- und Rückenmuskeln mangelt.

Bergpromenaden leisten schon mehr als Spaziergänge in der Ebene, weil bei diesen die Körperbewegung eine weniger einseitige ist und dabei wenigstens zum Teil auch die Muskeln des Oberkörpers in Thätigkeit versetzt werden. Vermehrung der Atemzüge und gesteigerte Herzthätigkeit sind deren nächsten Folgen. Schwächliche und engbrüstige Personen sind vor Überstürzung zu warnen, damit sie nicht atemlos und schweisstriefend auf der Höhe ankommen. Von Zeit zu Zeit eine Ruhepause eintreten zu lassen und diese zu wiederholtem Tiefatmen zu benutzen, ist dringend zu empfehlen.

Tanzen, wenn es im Freien und nicht in mit Staub gefüllten Lokalitäten, wenn es mit Mass und bei Tage betrieben würde, statt dass demselben halbe

und ganze Nächte geopfert werden, wenn die Kleidung eine ungehinderte Ausdehnung der Brust gestattete, könnte mit Fug und Recht zu denjenigen Bewegungen gerechnet werden, welche die Lungenthätigkeit in naturgemässer Weise anregen; leider trifft das Gegenteil zu.

Reiten, kunstgerecht ausgeübt, befördert das Rippen- und Schulteratmen dadurch, dass die Oberarme mässig fest an den Rumpf gelegt und die Schulterblätter nach hinten gedrückt werden; das Bauchatmen erleidet dagegen Beschränkung.

Schlittschuhlaufen kann als eine der zweckmässigsten Körperübungen während des Winters empfohlen werden, welche von den Nachteilen des Tanzens frei ist, dessen Vorteile aber noch überbietet. Dass das Schlittschuhlaufen in gegenwärtiger Zeit auch mit Vorliebe vom weiblichen Geschlechte gepflegt wird, ist als eine wertvolle Errungenschaft auf dem Gebiete der privaten Gesundheitspflege anzusehen. Man möchte fast auf den Gedanken kommen, dass sich hierdurch ein instinktives Gefühl Bahn gebrochen habe, welches uns andeutet, dass der bisherigen verkehrten Erziehungsweise unserer Töchter, welche wohl nervöse Damen, aber keine gesunden Frauen und Mütter heranbildete, ein Damm entgegengesetzt werden müsse.

Schwimmen bringt den Körper in eine das Vollatmen begünstigende Lage, in welcher dieses ohne besondere Anstrengung ausgeführt werden kann, und zwingt durch den Druck der Wassermasse gleichzeitig zum Tiefatmen. Es ist sowohl den Knaben wie Mädchen angelegentlichst zu empfehlen. Dem Nichtschwimmer und älteren Personen bieten die Wellenbäder, welche in ähnlicher Weise wirken, dafür Ersatz.

Die bisher genannten Übungen werden alle be-

züglich ihres Einflusses auf Voll- und Tiefatmen vom Rudern übertroffen. Diese Bewegung zwingt die Lunge unbewusst zum taktmässigen vollsten Tiefatmen bei gleichzeitiger Kräftigung aller beim Atmungsmechanismus in Betracht kommenden Muskelgruppen. Es ist kaum glaublich, wie in verhältnismässig kurzer Zeit eine schmale, eingefallene Brust an Umfang und Wölbung gewinnt, wovon man sich durch Messungen überzeugen kann. Leider droht diese vortreffliche Leibesübung immer mehr in unverständigen Sport auszuarten, wodurch in Folge von Überanstrengung der Grund zu organischen Herzfehlern so leicht gelegt wird. Hiermit haben wir ein Thema berührt, welchem wir noch einige weitere Worte widmen müssen.

Ärztlicherseits kann nicht oft und eindringlich genug vor jeder Überanstrengung bei Vornahme körperlicher Übungen gewarnt werden. Es ist bekannt, dass Atleten und Gymnastiker, die ihre Kunst- und Kraftproduktionen dem Publikum im Circus vorführen, in ziemlich frühen Jahren von der Schaubühne abtreten und steif werden; sie nennen sich gewöhnlich rheumatisch, aber ihr Rheumatismus ist die Folge der Überanstrengung ihrer Muskeln. Der anfänglich verstärkten Ernährung, Vermehrung und Elastizität der Muskelfasern folgt allmählig eine Härte und Straffheit, die teils in der Veränderung der Fasern selbst, teils in Ausschwitzungen von erstarrender, selbst zu Krystallisationen führender Bildungsflüssigkeit in den Scheiden der feinen Muskelfaserbündel begründet ist; dasselbe findet in den Sehnenfasern und Scheiden statt, und das Gefühl in den Muskeln nimmt den Pseudocharakter eines rheumatischen an. Ebenso bekannt ist es, dass Preisturner ersten Ranges auffallend früh an Kurorten für Schwindsüchtige zu treffen sind und

ihrer Viele lange vor der Zeit verschwinden*). Je mehr daher das Turnen seinen Schwerpunkt in der Schaustellung gewaltiger Kraftproduktionen findet oder zur Erlernung von gymnastischen Kunststücken und halsbrechenden Muskelaktionen zum Zwecke affenartiger Gewandtheit benutzt wird, um so weniger kann davon die Rede sein, dasselbe als lungengymnastische Übung zu empfehlen. Sowie aber die Turnkunst nur zu dem Zwecke betrieben wird, unseren Körper in allen seinen Teilen gleichmässig auszubilden, zu kräftigen und zu stärken, so kann man in derselben auch ein Mittel erblicken, welches im allgemeinen auch der Entwickelung und Ausbildung der Atmungsorgane förderlich ist. Man wird dazu um so berechtigter sein, je weniger bei den Übungen nach einer Schablone verfahren oder Alles über einen Leisten geschlagen wird, denn Eines schickt sich nicht für Alle. Es wäre beispielsweise grosser Unverstand, wollte man das blutarme Mädchen oder den mit Anlage zu einem organischen Herzleiden behafteten Knaben Dauerläufe und Übungen an Reck oder Barren machen lassen. Für solche Kinder (und auch Erwachsene) eignen sich nur solche Übungen, welche ohne wesentliche Anstrengung auszuführen sind, durchaus nicht aufregen oder ermüden. Individualisieren thut hier vor Allem not und der Rat des Arztes wird oft nicht zu umgehen sein, wenn nicht schlimme, unheilbare Folgen eintreten sollen. Auch das vortrefflichste Heilmittel kann in der Hand des Unkundigen durch verkehrte Anwendung das gerade Gegenteil bewirken. Einer ganz besonderen Berücksichtigung müsste in dieser Hinsicht der Turnunterricht in der Schule unterliegen,

*) Klencke Schuldiätetik, Leipzig 1871 S. 160 u. Correspondenzblatt für Schweizer Ärzte. Juni 1872.

wenn er der Gesundheit im allgemeinen und der gymnastischen Ausbildung der Lunge im Besonderen dienen soll. Nur Ärzte, sagt Klencke a. a. O. S. 161, sollten das Turnen leiten und jedes Kind, welches zur Teilnahme am obligatorischen Schulturnen herangezogen wird, sollte vorher von dem mit der ärztlichen Revision betrauten Arzte mittelst des Höhrrohrs in seiner Herz- und Lungenbeschaffenheit geprüft und nur das gesunde Kind zu dem üblichen Schulturnen zugelassen werden. So wohlthätig das Turnen für die gesunde Jugend ist, so gefährlich kann es für kränkliche, namentlich blutarme Kinder werden, da jede Muskelanstrengung die Blutarmut ebenso verschlimmert wie es schlechte Nahrung oder Atmen in verdorbener Luft thut. Nur der Arzt kann bestimmen, welche Übungen und wie lange es diese machen darf.

Die zum gewöhnlichen Schulturnen gehörenden Frei- und Ordnungsübungen sind im allgemeinen wohl geeignet die Thätigkeit der Lunge anzuregen und die Schuljugend dem zu erstrebenden Ziele näher zu führen, denn durch ihre vielseitigen Bewegungsarten und Körperstellungen wird die gesammte Muskulatur gekräftigt, der Stoffwechsel beschleunigt und indirekt das Bedürfnis zum tieferen Einatmen geweckt. Eine sehr empfehlenswerte Übung (nach Schreber) besteht im Gehen mit durchgestecktem Stabe. Ein kurzer abgerundeter Stab wird quer über den Rücken durch die rechtwinkelig gebogenen und kräftig zurückgenommenen Arme gesteckt. So wird 10 bis 15 Minuten lang bei möglichst straffer Haltung des ganzen Körpers mit und ohne Schwenkungen einzeln oder reihen- oder gliederweise marschiert. Eine Hauptsache dabei ist das ununterbrochene straffe Zurücknehmen der Arme und Schultern mit herabge-

drückter Haltung der letzteren. Durch den Stab wird die richtige Rückenhaltung und gleichzeitig auch jene Haltung der Arme und Schultern vermittelt, welche, ohne einen fassbaren Gegenstand zu haben, schwer auf die Dauer durchzuführen sein würde. Die ganze Aufmerksamkeit muss dabei auf nichts weiter als eben die Straffheit der Körperhaltung und des Gehens gerichtet bleiben.

Der Zweck der Bewegung, welche allerdings nebenbei zur Kräftigung der Schulter-, Rücken- und Fussmuskeln beiträgt, ist: die Gewohnheit einer gesundheitsgemässen und idealen Körperhaltung auszubilden und zu befestigen. Sie ist daher gegen die entgegengesetzten Gewohnheiten einer hockigen, schlaffen, schlotternden Haltung der Schultern, des Rückens und überhaupt des ganzen Körpers gerichtet. Diese übeln Gewohnheiten finden sich bekanntlich bei Kindern in den Perioden des schnellen Wachstums besonders häufig und sind da gerade von den ernstesten Nachteilen (Gebrechen des Wuchses, mangelhafter Ausbildung der Brustorgane u. s. w.) für die ganze übrige Lebenszeit.

Diese Übung ist aber auch Erwachsenen mit schlechter, vorne übergebeugter, gebückter Körperhaltung zur Ausführung auf ihren Spaziergängen zu empfehlen; der Spazierstock oder Regenschirm kann die Stelle des Stabes vertreten. Wege, welche mässig bergan gehen, sind den ebenen vorzuziehen; während des Gehens oder auch beim Ausruhen macht man Versuche recht tief einzuatmen.

Eine andere, von Klencke in seiner Schuldiätetik veröffentlichte, ganz vorzügliche Lungengymnastische Übung für die Schule besteht im Ein- und Ausatmen nach Takt mit lautem Zählen.

Diese Übung wird nach folgendem Schema ausgeführt.



Der senkrechte Pfeil bedeutet das langsame, tiefe Einatmen; die in einen Kreis eingeschlossene Zahl die Pause von drei Takten, während die mit Luft angefüllte Brust in gespannter Ausdehnung erhalten wird; der horizontale Pfeil bedeutet das langsame, gemessene Ausatmen, worauf mit lauter Stimme mittelst des letzten Luftrestes auf ein Zeichen des Taktierers Eins! gerufen wird. Bei Wiederholungen heifst es dann Zwei! Drei! u. s. w. Man stellt die Kinder aufrecht in eine Reihe in militärischer Haltung, die Hände in die Hüften gestemmt und die Ellenbogen nach hinten gedrängt. Der Lehrer stellt sich mit einem Taktstocke ihnen gegenüber und giebt mit langsamer Aufwärtsbewegung des Stockes das Einatmen, durch drei langsame Taktschläge mit erhobenem Arme die Pause, mit langsamer Senkung des Taktstockes das Ausatmen, und am Ende desselben durch ein Zeichen mit dem Stocke den Moment des Ausrufens der Zahl Eins! u. s. w. an. Alles mufs a tempo geschehen. Der Lehrer hat ferner darauf zu achten, dass beim Ein- und Ausatmen der Luftstrom gleichmässig, nicht stossweise ein- und austrete, dass beim Einatmen die Schultern nicht in die Höhe steigen und der Brustkasten nicht lang gezogen, sondern die Gegend der kurzen Rippen nach den Seiten erweitert, mithin das gewöhnlich beim Atmen vernachlässigte Zwerchfell gebraucht und geübt werde. Die mit dem letzten Luftreste gerufene Zahl zwingt die unteren Atem-

muskeln nochmals zur Mitwirkung bei der Verbindung der Ausatmung mit der Stimme. Geschieht diese Art der Gymnastik täglich mehrere Male mit Konsequenz und Ausdauer nach Massgabe der Kräfte, ohne tiefe Ermüdung, so bemerkt man bald, wie die Atemmuskeln sich kräftigen, der Brustkasten sich erweitert und elastisch wölbt, die Stimme freier klingt, Appetit und Stoffwechsel sich mit Munterkeit und gutem Aussehen steigern; der Arzt aber wird Gelegenheit finden, mit dem Stethoskop zu beobachten, wie verdichtete Stellen der Lungen sich aufhellen und verschwinden. Lungenkranke Kinder bedürfen selbstverständlich erst einer ärztlichen Begutachtung. (Man braucht jedoch in dieser Beziehung nicht allzuängstlich zu verfahren, da recht tiefes Einatmen und langes Anhalten des Atems ja ein recht wirksames Mittel gegen Lungenblutung bietet). Welch' ein guter Gegeneinfluss wären solche Atemübungen bei nicht zu rauher und kalter Luft in der Schulpause gegen die atembeschränkenden Einflüsse der vier Klassenstunden!

Bezüglich des Geräteturnens sind besonders die einfachen Übungen am Barren als lungengymnastische hervorzuheben, weil sie wesentlich geeignet sind, die Muskeln der Arme, der Schultern und des Rumpfes in ihrer Entwickelung zu fördern und die Erweiterungsfähigkeit der obern Hälfte des Brustkorbes zu begünstigen. Die Übungen am Barren sind unter Beachtung einer gewissen Beschränkung auch für Mädchen zulässig. Was die Turnübungen der Mädchen überhaupt anbelangt, so mag hier die Bemerkung Platz finden, dass dieselben für diese ebenso unerlässlich, ja noch notwendiger wie für Knaben sind, jedoch mit Rücksichtsnahme auf die eigentümliche Organisation des weiblichen Körpers in anderer Weise

geleitet werden müssen. Eine der weiblichen Jugend besonders eigentümliche Missstaltung der Körperform ist die seitliche Rückgratsverkrümmung oder Skoliose, auch hohe Schulter genannt, welche in der Neuzeit in so erschreckender Weise an Häufigkeit zugenommen hat, dass 80 bis 90 % aller Skoliotischen dem weiblichen Geschlechte angehören. Meistens sind es zarte, schlanke, rasch in die Höhe schiessende Mädchen mit blasser, durchscheinender Haut, schwach entwickelter, schlaffer Muskulatur, mit flacher, schmaler Brust, gewöhnlich die unmittelbaren Folgen zu raschen Wachstumes und ungenügender Blutbildung. Am häufigsten gelangt diese Verunstaltung des Körpers um das zwölfte Lebensjahr zur Wahrnehmung, wenn auch ihre Anfänge sich schon zu einer früheren Zeit erkennen lassen. Die Verhütung dieses Leidens und der vielen anderen, welche, wie Blutarmut, Bleichsucht, Nervenschwäche u. s. w. alle auf dieselbe Grundursache, mangelhafte körperliche Ausbildung während des schulpflichtigen Alters, sich zurückführen lassen, ist nur durch eine sorgfältigere physische Erziehung der weiblichen Jugend zu erreichen, und richtig geleitete Turnübungen stehen dabei oben an. Der Schwerpunkt dieser Übungen liegt aber nicht im Geräteturnen, am allerwenigsten aber in den Hänge-Ziehklimm- und Reckübungen am Seil, an der Leiter und am Reck, sondern in Ordnungs- und Freiübungen, in guten Bewegungsspielen und besonders in der Vornahme derjenigen Übungen, welche als zur Lungengymnastik gehörig bereits besprochen wurden und noch näher besprochen werden sollen. Nur durch diese kann es gelingen, ohne Überanstrengung und Ermüdung die Muskulatur des Oberkörpers soweit zu kräftigen, dass sie der Knochenverschiebung erfolgreichen Widerstand

entgegensetzen kann. Die Bewegungsspiele verdienen eine weit grössere Berücksichtigung beim Turnunterrichte, als ihnen gewöhnlich zuteil wird. Was die Freiübungen betrifft, so sind bei diesen alle extremen Vor-, Rück- und Seitwärtsbiegungen des Rumpfes auszuschliessen, und das Springen nach Höhe und Breite sollte auf weichem Boden 50, beziehungsweise 80 Centimeter nicht überschreiten. Bezüglich des Geräteturnens für die weibliche Jugend äussert sich Klencke in seiner diätetischen Kosmetik in folgenden beherzigenswerten Worten: „Junge Mädchen, welche mit Lust und Fleiss die weiblichen Turnanstalten der Gegenwart besuchen, wo freilich manches Kunststück der Knabengymnastik weggelassen, aber doch bei dieser Auslassung im eigentlichen Grunde nur Rücksicht auf die formellen Geschlechtsunterschiede genommen ist, bekommen in der Regel eine männliche Form der Gestalt und verlieren leicht an den natürlichen weiblichen Eigentümlichkeiten ihres Baues; namentlich bekommen sie ein zu gradliniges Rückgrat, zu lange Arme und Beine, grosse Hände und harte, scharf gezeichnete Muskeln." Demgemäss hat das Mädchenturnen sich innerhalb der Schranken der natürlichen Bewegungen zu halten, um neben der Kraftentwickelung auch auf schöne Haltung des Körpers hin zu streben, gerade wie im Altertum, welches nicht nur kräftige sondern auch schöne Gestalten heranbilden wollte."

Lautes Vorlesen, Deklamieren und Singen in stehender Körperhaltung sind gleichfalls Übungen, welche zur Kräftigung der Lunge beitragen, wenn sie in durchaus staubfreier Luft vorgenommen werden, eine Bedingung, welche freilich selten zutrifft. Dass diese Übungen zur Zeit der geschlechtlichen Entwickelung, bei welcher im Kehlkopfe wesentliche Ver-

änderungen vor sich gehen und die Stimme bricht, zu unterlassen sind, bedarf kaum der Erwähnung.

Spezielle Vorschriften zur Lungengymnastik sind enthalten in Schrebers ärztlicher Zimmergymnastik, von welchen die wichtigsten hier folgen:

1. Schulterheben. Die Schultern beider Seiten werden gleichzeitig so kräftig und so hoch als möglich gehoben. Das Herabgehen derselben muss sanft geschehen, weil es sonst bei häufiger Wiederholung den Kopf zu stark erschüttern würde.

   Da hierbei diejenigen Muskeln thätig sind, welche nebst der Schulterhebung direkt und indirekt die Hebung der oberen Rippen bewirken, so empfiehlt sich diese Bewegung zu Lüftung des obersten Brusthöhlen-Raumes bei beginnendem Spitzenkatarrh. Die Übung ist 30, 40 bis 50 mal hintereinander auszuführen.

2. Armheben seitwärts. Die Arme werden in gerader seitlicher Richtung ohne die geringste Bewegung des Ellenbogens möglichst hoch gehoben. Sind Muskel und Schultergelenk vollkommen ausgebildet und frei, so müssen die Vorderarme auf dem höchsten Punkte der Bewegung die beiden Seitenteile des Kopfes berühren, was aber erst nach längerer Übung gelingt.

   Die Armhebemuskeln und die seitlichen Nackenmuskeln sind dabei hauptsächlich wirksam. Die Seitenteile des Brustkorbes und die unteren Zwischenrippenräume werden dadurch auf mechanische Weise besonders stark geweitet. Daher ebenfalls die Bewegung des Atmens vervollständigend, namentlich bei Asthma und bei seitlichen Anhaftungen (Verwachsungen) zwischen Lungen- und Rippenfell, die gewöhnliche Folge

einer Rippenfellentzündung, anwendbar und 10, 20 bis 30 mal auszuführen.

3. Armenkreisen. Beide straff gestreckte Arme beschreiben in der Richtung von vorne nach hinten und ebenso oft von hinten nach vorne beginnend, einen möglichst weiten und steilen Kreis. Man hat darauf zu achten, dass die Arme dabei dicht am Kopfe vorbeigehen, wozu allerdings eine vollkommene Freiheit des Schultergelenkes erforderlich ist, welche von den Meisten erst durch Übung allmählich erlangt wird.

   Die Schultermuskeln, sowie alle rings um den Brustkorb gelegenen Muskeln werden dadurch in eine allseitige freie Thätigkeit versetzt. Die wesentliche Wirkung besteht in Freimachung des Schultergelenks und in Kräftigung der Atmungsbewegung, wobei auch die zugleich erfolgende mechanische Ausweitung des Brustkorbes mit in Anschlag zu bringen ist. Beim Vorhandensein von Hindernissen im Schultergelenke, bei beengenden Formfehlern der Brust, bei dadurch bedingtem Asthma, kurz überall da, wo Verbesserung des Atmungsprozesses zu den Heilaufgaben gehört, ist diese Bewegung entschieden von Nutzen. Sie ist 8, 12 bis 20 mal zu wiederholen.

4. Ellenbogen zurück. Beide Arme werden fest in die Hüften gestemmt und in dieser halb gebogenen Stellung soweit als möglich nach hinten einander kräftig genähert. Den Rücken halte man dabei vollkommen gestreckt. Der Accent der Bewegung liegt auf dem Rückwärtsnehmen der Ellenbogen und muss jedesmal mit dem Einatmen zusammenfallen. 8, 12 bis 16 mal auszuführen.

5. Hände nach hinten geschlossen. Bei vollkommen gestrecktem Rücken werden die Hände auf der Rückseite des Körpers festgeschlossen (gefalten) und die Arme bis zum vollständigen Durchdrücken der Ellenbogen gestreckt. Das letzte, das wesentliche Moment der Bewegung, muss gleichzeitig mit dem Ausatmen erfolgen.

Durch beide Bewegungen werden die Schultern kräftig und straff nach hinten, bei der letztgenannten dabei auch nach abwärts gebogen, dadurch eine edle und in vieler Hinsicht gesundheitsförderliche Körperhaltung bedingt und die vordere Brustwand mechanisch geweitet, die Atmung befördert. Gegen das flügelförmige Abstehen der Schulterblätter, gegen Schlaffheit und Lähmung der hinteren Schultermuskeln (die sich durch hockige Körperhaltung und das Unvermögen, selbst bei Willensanstrengung sofort die straffe Haltung anzunehmen kennzeichnet) und gegen die meisten Arten von Asthma anzuwenden und 8, 12 bis 16 mal auszuführen.

6. Zusammenschlagen und Auseinanderschlagen der Arme. Die horizontal ausgestreckten Arme werden in derselben Haltung kräftig nach vorne geschlagen, ohne dass die Hände sich dabei berühren, und dann in entgegengesetzter Richtung nach hinten gebracht. Die letztere Bewegung lässt sich natürlich nicht in demselben Umfange ausführen wie die erstere. Bei beiden sind abwechselnd die vorderen Brust- und hinteren Schultermuskeln in vorwaltender Thätigkeit, durch welche bald die vordere, bald die hintere Brustwand mechanisch erweitert wird. 8, 12 bis 16 mal vorzunehmen.

7. Ungleichseitiges Tiefatmen. Diese Bewegung bezweckt eine ausgleichende Wirkung, ist daher nur für solche Fälle geeignet, in welchen das Verhältnis der Atmungsbewegung der beiden seitlichen Brusthälften ein ungleiches ist, wo also, sei dies die Folge von Fehlern des Brustbaues (z. B. Skoliose), von einseitiger Lähmung der Atmungsmuskeln oder deren organischen Veränderungen (Verwachsungen), die nach einseitigen Erkrankungen der Brustorgane zurückgeblieben sind, die eine Brusthälfte (Lunge) beim Atmen weniger thätig ist, wie die der anderen Seite. Es wird an der vorherrschend thätigen (also gesunden) Brustseite die flache Hand derselben Seite, möglichst hoch unter die Achselhöhle fassend, kräftig gegen die Rippen gestemmt, dadurch hier eine Hemmung bewirkt, mithin die freigelassene und durch den über den Kopf gelegten Arm möglichst entlastete Seite zu um so kräftigerer Atembewegung genötigt. Die behufs der Hemmung eingestemmte Hand muss besonders im Momente des Einatmens kräftig gegengedrückt werden. Man atme so zwar möglichst tief und vollständig aber dabei ruhig und gemessen, wie beim Gähnen. Alles Hastige und Gewaltsame muss hier ganz besonders vermieden werden. Diese Übung wird 6, 8 bis 10 mal hintereinander vorgenommen und dieses täglich 4 bis 5 mal wiederholt.

Diese von Schreber mit dem Namen „ärztliche Zimmergymnastik“ bezeichneten lungengymnastischen Übungen können, wo sich die Gelegenheit dazu bietet, ebenso gut, ja noch vorteilhafter, im Freien wie im Zimmer vorgenommen werden; sie laufen alle darauf

hinaus, in erster Linie alle beim Atmungsmechanismus in Thätigkeit befindlichen Muskeln zu kräftigen. In den früher (Seite 46) als Abhärtungsmittel empfohlenen kalten Abreibungen findet diese Kräftigung der Muskulatur eine so wesentliche Unterstützung, dass hier nochmals auf das Heilsame derselben aufmerksam gemacht werden muss. Was die Ausführung dieser Schreber'schen Vorschriften betrifft, so ist darüber Folgendes zu bemerken. Die passendste Tageszeit zur Vornahme derselben fällt in die Zeit kurz vor einer der drei Hauptmahlzeiten, so dass immer zwischen dem Ende der Bewegung und dem Essen noch wenigstens eine viertelstündige Ruhepause liegt. Vor Beginn derselben entferne man alle beengenden Kleidungsstücke, namentlich um Hals, Brust und Unterleib. Wenn Atmen und Herzschlag durch eine Übung merklich beschleunigt worden sind, so warte man erst deren Beruhigung ab, bevor man zur nächsten übergeht. Die Zwischenpausen benutze man zum geflissentlichen Tiefatmen. Die Bewegungen müssen ruhig, ohne Hast und mit entsprechenden Zwischenpausen, aber straff und mit kraftvoller Anspannung aller Muskeln, überhaupt so vollkommen wie möglich gemacht werden. Man vermeide alles Schlotternde, Eckige und Zuckende in der Bewegung, sowie alle störenden Nebenbewegungen. Jede Bewegung muss rein und glatt sein, was gewöhnlich erst durch Übung nach und nach erreicht wird. Die Erlangung des gewünschten Erfolges der gymnastischen Bewegungen hängt in allen Fällen hauptsächlich von dem richtigen Masse ab. Zwei Bedingungen sind in dieser Hinsicht festzuhalten: 1. dass das Ermüdungsgefühl sich zwar einstellt, aber in der darauf folgenden Ruhezeit sich vollständig wieder ausgleicht; 2. dass keine lebhaften Muskelschmerzen nach

derselben zurückbleiben, denn das schmerzlose Gefühl des stattgefundenen Muskelgebrauches, was besonders die Anfänger empfinden, gibt durch den mehr wohlthuenden Eindruck den Beweis seiner Natürlichkeit und Unschädlichkeit. Man hüte sich stets vor dem verwerflichen Grundsatze: „Viel hilft Viel.“ Nur solange als die mit der Muskelbewegung verbundene Erhöhung der Lebensthätigkeit hinsichtlich der Ernährung, d. h. der Neubildung des verbrauchten organischen Stoffes, gleichen Schritt zu halten vermag, ist ein reiner Gesundheitsgewinn damit sicher verbunden. (Man vergl. auch S. 57).

Für die grössere oder geringere Kräftigung des Atmens in Folge lungengymnastischer Übungen besitzen wir einen annähernd zuverlässigen Masstab in der relativen, d. h. mit den Pulsschlägen verglichenen, Häufigkeit der Atemzüge. Je umfangreicher nämlich die Atembewegung ist, je vollständiger also bei jedem Atemzuge die Lunge von Luft durchdrungen wird, um so geringer wird die Zahl der Atemzüge in einer gegebenen Zeit ausfallen. Dieselbe wird umgekehrt in derselben Zeit um so grösser sein, je mangelhafter und unvollständiger der Luftwechsel in der Lunge von statten geht. In demselben Grade muss sich aber auch die Thätigkeit des Herzens, d. h. die Zahl der Pulsschläge, in derselben Zeit vermehren, um dem Blute die erforderliche Menge Sauerstoff zuzuführen, von Kohlensäure zu befreien. Vermehrung der Atemzüge und Steigerung der Pulsfrequenz stehen daher in geradem Verhältnisse.

Durchschnittlich kommen in der Minute beim gesunden Menschen 4 Pulsschläge auf einen Atemzug; demnach ergeben sich für die verschiedenen Lebensstufen folgende Zahlen bei durchaus ruhigem Ver-

halten: der Neugeborene atmet 40 mal in der Minute bei 160 Pulsschlägen, der 5jährige 26 mal bei 104 Pulsschlägen, der 10jährige 22 mal bei 88 Pulsschläge, der 15jährige 20 mal 80 Pulsschlägen, der 20jährige 18 mal bei 72 Pulsschlägen und der 30jährige 16 mal bei 64 Pulsschlägen.

Ausserdem können Messungen des Brustumfanges und der ausgeatmeten Luft dazu dienen. Eine normal gebaute, weite und gewölbte Brust umschliesst natürlich eine voluminöse und mithin starke, leistungsfähige Lunge. Ein Brustkorb von etwa 80 Centimeter Umfang in der Atempause kann als Masstab für einen correkten Brustkorb gelten. Übersteigt der Umfang des Brustkorbes die halbe Körperlänge um etwa 8 bis 12 Centimeter, so entspricht er den Anforderungen eines räumlich gut ausgebildeten Brustkastens. Beträgt der „Brustspielraum,“ das ist die Differenz des Umfanges des Brustkorbes zwischen der stärksten Ein- und Ausatmung etwa 7 Centimenter, so zeigt dieses eine funktionstüchtige Lunge an, die viel Luft in sich fassen und viel davon auszutreiben imstande ist. Die Messungen werden beim Manne am besten unter den Brustwarzen und unter den Schulterblattwinkeln, bei Frauen mit stark entwickelten Brüsten am unteren Teile des Brustkorbes, in beiden Fällen aber bei schlaff herunterhängenden Armen vorgenommen. Die Messung der ausgeatmeten Luft geschieht mittelst des Spirometers, ein Apparat, welcher aber auch nicht viel zuverlässigere Resultate liefert wie die Messungen mit dem Massband*). Den besten Beweis für die gesundheitsfördernde Wirkung der Lungengymnastik liefert

*) Dr. Ed. Buchheim, Prakt. Leitfaden für Versicherungs-Ärzte. Wien 1875.

aber das bessere Allgemeinbefinden, welches sich schon kurze Zeit nach Beginn der mit Ausdauer und regelrecht durchgeführten Übungen als Zunahme der Körperkraft, vermehrten Appetit, gesunderes Aussehen u. s. w. kenntlich macht*).

Lebhafte Kinder, die sich beim Sprechen leicht überstürzen, oder welchen das Aussprechen einzelner Silben und Wörter schwer wird, verfallen gar leicht in die Gewohnheit des Stotterns, wenn nicht bei Zeiten in geeigneter Weise diesem Fehler entgegengearbeitet wird. Die Ursache des Stotterns liegt im mangelhaften, unregelmässigen Atmen, wobei der Sprechende mit dem Luftvorrate in der Lunge nicht haushälterisch umzugehen versteht, und schon einen Teil der Luft ausgeatmet hat, bevor er zu sprechen beginnt. Daher rührt dann seine Angst und Verlegenheit. Dass darin die wahre Ursache des Stotterns begründet ist, geht auch daraus hervor, dass der Stotternde ohne Anstoss singen kann, weil er in diesem Falle tief und regelmässig ein- und ausatmet, namentlich das stossweise Ausatmen vermeidet. Klencke bezeichnet das Stottern als einen ausschliesslich in der Rede, nicht aber im Singen und Deklamieren vorkommenden Fehler, welcher seine Ursachen in den Hülfsorganen der Sprache, also in den Organen der Risparation und

*) Gymnastik der Atemmuskeln führt nicht nur zur Kräftigung aller beim Atmen wirksamen Muskeln und zur räumlichen Entwickelung des Brustkastens, so dass bald Westen und Mieder zu eng werden und die Brust sich wölbt, sondern sie ergiebt auch noch das weitere Resultat, dass der Stoffwechsel erhöht, die Verdauung befördert, die Ernährung kräftiger, die Oxydation des Blutes gesteigert und auch die Spannung der übrigen Muskeln gehoben wird; auch bleiche Gesichter zeigen bald eine blutfrische Farbe, bleichsüchtige und blutarme Mädchen eine auffällige Verbesserung ihrer Konstitution und nervöse krampfhafte Naturen eine grössere Ruhe und Energie. Klencke. Schuldiätetik S. 170.

Stimmenbildung hat, ohne dass die Artikulationsorgane primär affiziert sind, und Reclam (der Leib des Menschen) sagt über denselben Gegenstand: Das Wesen des Stotterns besteht in dem Unvermögen, die einzelnen Sprachlaute, also Konsonanten und Vokale, stetig, fliessend zu Silben und Wörtern zu verbinden. Die Ursache dieses Unvermögens ist eine mangelhafte oder momentan aufgehobene Atmungsthätigkeit, welche den Leidenden entweder gar kein oder doch kein genügendes Material zur Laut- und Wortbildung liefert, so dass er gleichsam die Stimme suchen muss.

Um aber der Lunge den zur Silben- und Wortbildung jeder Zeit nötigen Luftvorrat zu verschaffen und dieselbe daran zu gewöhnen, mit demselben haushälterisch umzugehen, dazu bietet sich uns in der Lungengymnastik, besonders in der Übung des Ein- und Ausatmens nach Takt mit lautem Zählen am Schlusse ein unübertreffliches Mittel, welches wohl verdient in die Schulgymnastik aufgenommen zu werden. Auf seine Anwendung beruht denn auch die einzig richtige pädagogische Methode das Stottern zu heilen, welche schon 1846 von Klencke praktisch verwertet wurde und in dem Direktor der Rheinischen Provinzial-Taubstummen-Anstalt zu Neuwied, Ed. Günther, einen ihr wirksamsten Vertreter gefunden hat *). Sie macht alle medizinischen und operativen Methoden mit ihren mehr als problematischen Erfolgen überflüssig, denn nicht durch Arzneimittel oder mit der Schere, sondern durch systematische Gymnastik der Lunge und Sprachorgane soll dem schwersprechenden oder stotternden Kinde die Zunge gelöst werden.

*) Eduard Günther. „Praktische Anleitung zur vollständigen Heilung des Stotterns für Eltern und Lehrer". Louis Heuser's Verlag, Neuwied; und „Kurzer Wegweiser für Lehrer, stotternde Kinder zu heilen." Ebendaselbst.



Heuser's Buchdruckerei (Louis Heuser) in Neuwied.



Heuser's Buchdruckerei (Louis Heuser) in Neuwied.